

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1921

THÈSE

N°

345

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Georges LAVIER

Né à Dijon, le 2 juin 1892.

Préparateur à la Faculté de Médecine de Paris.

Licencié ès-sciences,

Ancien Externe des Hôpitaux.

LES PARASITES

DES

INVERTÉBRÉS HÉMATOPHAGES

Parasites qui leur sont propres

Parasites qu'ils transmettent aux vertébrés

Travail du Laboratoire

de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris

Président: M. BRUMPT, Professeur.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE

1921

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1921

THÈSE

N°

545

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Georges LAVIER

Né à Dijon, le 2 juin 1892.

Préparateur à la Faculté de Médecine de Paris.

Licencié ès-sciences,

Ancien Externe des Hôpitaux.

LES PARASITES

DES

INVERTÉBRÉS HÉMATOPHAGES

Parasites qui leur sont propres

Parasites qu'ils transmettent aux vertébrés



Travail du Laboratoire

de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris

Président : M. BRUMPT, Professeur.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE

1921

Faculté de Médecine de Paris

LE DOYEN : M. ROGER

ASSEESSEUR M. POUCHET

PROFESSEURS MM.

Anatomie.	NICOLAS
Anatomie médico-chirurgicale.	CUNEO.
Physiologie.	Ch. RICHET
Physique médicale.	André BROCA
Chimie organique et Chimie générale.	DESGREZ
Bactériologie.	BESANCON
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.	BRUMPT
Pathologie et Thérapeutique générales.	Marcel LABBÉ
Pathologie médicale.	RENON
Pathologie chirurgicale.	LECENE
Anatomie pathologique.	LETULLE
Histologie.	PRENANT
Opérations et appareils.	DUVAL
Pharmacologie et matière médicale.	POUCHET
Thérapeutique.	CARNOT
Hygiène.	BERNARD
Médecine légale.	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	MENETRIER
Pathologie expérimentale et comparée.	ROGER
	ACHARD
Clinique médicale.	WIDAL
	GILBERT
	CHAUFFARD
Hygiène et clinique de la première enfance.	MARFAN
Clinique des maladies des enfants.	NOBECOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	DUPRÉ
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	JEANSELME
Clinique des maladies du système nerveux.	P. MARIE
Clinique des maladies contagieuses.	TEISSIER
	DELBET
	LEJARS
Clinique chirurgicale.	HARTMANN
	GOSSET
Clinique ophtalmologique.	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires.	LEGUEU
Clinique d'accouchements.	BAR
	COUVELAIRE
	BRINDEAU
Clinique gynécologique.	J. L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile.	Aug. BROCA
Clinique thérapeutique.	VAQUEZ
Clinique oto-rhino laryngologique.	SEBILEAU.

Agrévés en exercice

MM.			
ABRAMI	DESMAREST	LANGLOIS	PHILIBERT
ALGLAVE	DUVOIR	LARDENNOIS	RATHERY
BASSET	FISSINGER	LE LORIER	RETTERRER
BAUDOUIN	GARNIER	LEMIERRE	RIBIERRE
BLANCHETIERE	GOUGEROT	LEQUEUX	RICHAUD
BRANCA	GREGOIRE	LEREBoullet	ROUSSY
CAMUS	GUENIOT	LERI	ROUVIERE
CHAMPY	GUILLAIN	LEVY-SOLAL	SCHWARTZ
CHEVASSU	GUILLEMINOT	MATHIEU	TANON
CHIRAY	HEITZ-BOYER	METZGER	TERRIEN
CLERC	JOYEUX	MOCQUOT	TIFFENEAU
DEBRE	LABBE (HENRI)	MULON	VILLARET
	LAIGNEL-LAVASTINE	OKINCZYC	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

A TOUS LES MIENS

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR BRUMPT

Membre de l'Académie de Médecine.

*Inspirateur de ce travail,
Respectueux hommage.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ JOYEUX

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ NEVEU-LEMAIRE

A MONSIEUR LE DOCTEUR LANGERON

Chef de Laboratoire à la Faculté de Médecine.

A MES MAÎTRES DES HÔPITAUX DE PARIS :

MONSIEUR LE PROFESSEUR LÉON BERNARD

Membre de l'Académie de Médecine,
Médecin de l'Hôpital Laënnec.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ RIBIERRE

Médecin de l'Hôpital Laënnec.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ DEBRÉ

A MES MAÎTRES DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE DIJON

INTRODUCTION

Quand on considère l'évolution de nos idées sur l'infection, on voit que de temps immémorial existait déjà l'idée du *contagium vivum seu animalum*. Varron, Columelle l'avaient frustement esquissée, Rhazès plus tard comparait la variole à la fermentation du moût de raisin. De nombreux auteurs, par la suite, Van Helmont, Stahl, Sydenham, Réaumur, Languis, Linné, soutinrent l'existence d'agents pathogènes animés. Mais contre eux une puissante école ne voyait dans l'infection que modifications humorales produites par des agents organiques : « On pensait autrefois que les maladies épidémiques étaient propagées par une sorte de malaria consistant en matières organiques mobiles à l'état de décomposition; que, lorsque de telles matières étaient amenées dans le corps à travers les poumons, la peau et l'estomac, elles avaient le pouvoir d'y développer le même processus de destruction dont elles avaient été atteintes » [Tyndall (1)]. Cette querelle entre les deux écoles, d'ailleurs liée à la question plus purement philosophique de la génération spontanée se poursuivait depuis des siècles, avec des périodes de recrudescence suivant que le perfectionnement du microscope et de l'instrumentation expérimentale fournissait des arguments nouveaux à l'un ou à l'autre parti.

Cependant, en 1836, Cagniard-Latour montre que la fermentation alcoolique est produite par une levure. Alors peut se réaliser la prophétie de Robert Boyle (2) au ^{xvii}e siècle : que « celui qui comprendra la fermentation et la nature des ferments

(1) *Les microbes* trad. Dollo, 1882.

(2) *Essay on the pathological part of Physik* (publié seulement en 1744).

sera plus apte que celui qui les ignore de donner une explication convenable de diverses maladies, les fièvres par exemple ». C'est en effet par la porte des fermentations que Pasteur entre dans la querelle et la résout définitivement (1864). Ses travaux, ceux de Davaine et ceux de Koch forment la base de l'étude des agents pathogènes. La bactériologie prend alors un essor formidable et quelque peu impérialiste. Malgré les travaux de Pasteur sur la pébrine, il faut attendre jusqu'à la découverte de l'hématozoaire du paludisme par Laveran (1880) pour que l'on admette l'agent microscopique pathogène non bactérien.

Ainsi à l'ancienne conception purement humorale de l'infection s'était substituée celle du parasitisme : deux êtres vivants sont en présence, l'hôte et l'agent pathogène. Mais par quel procédé sont-ils amenés au contact ? Pour cela, on en reste à la théorie du miasme, simplement modifiée : pénétration par les poumons, par la peau, par le tube digestif.

En 1893, Smith et Kilborne démontrent que la fièvre du Texas des bovidés est due à un protozoaire parasite des globules sanguins et que ce parasite est transmis non par contagé, mais uniquement par la piqûre d'un acarien. Quelques années après, on connaît le cycle évolutif de l'hématozoaire des oiseaux chez le moustique, et les conditions nécessaires pour que l'insecte devienne infectieux ; et par là on parvient au cycle du paludisme humain. Ainsi le premier complexus épidémiologique : Homme $\times$ Parasite $\times$ Homme, s'est augmenté et est devenu : Homme $\times$ Parasite $\times$ Moustique $\times$ Homme. Cela montre à la fois le rôle de premier plan que peuvent jouer les insectes hématophages dans la dissémination de maladies et la nécessité pour certains parasites humains d'avoir deux hôtes pour effectuer leur existence totale. On connaissait, il est vrai, depuis Abildgaard (1781) la nécessité pour certains cestodes parasites des canards, de passer un stade chez des poissons, et Von Siebold après lui, et Van Beneden avaient fait connaître d'autres cas analogues. Par la suite, on découvrait encore l'évolution de certains parasites à trois hôtes successifs, et le complexe épidémiologique pour le bothriocéphale par exemple devient :

Homme $\times$ Ver $\times$ Crustacé $\times$ Poisson $\times$ Homme. Ainsi apparaissent dans le champ humain, les êtres vivants les plus divers, à mesure que progressent nos connaissances; certains mollusques, par exemple, prennent une importance considérable dans la prophylaxie des bilharzioses; et par suite, la nécessité de connaissances zoologiques vastes devient de plus en plus nécessaire en hygiène.

Parallèlement, une autre notion a pris corps. En étudiant l'épidémie de peste de Bombay, Simond (1898) démontra qu'il existait chez le rat une forme chronique de la maladie; l'animal peut rester longtemps infecté, conservant le bacille entre deux épidémies, servant donc de réservoir de virus. Cette dernière notion complète le schéma épidémiologique ci-dessus. On a donc en définitive : Réservoir de virus $\times$ Homme $\times$ Agent pathogène $\times$ le ou les hôtes intermédiaires $\times$ Homme, — un des termes de la série pouvant d'ailleurs manquer. C'est ainsi que nos connaissances sont allées se précisant en se compliquant, depuis la théorie des miasmes.

Parmi les animaux susceptibles de servir d'hôtes intermédiaires, ceux qui sont hématophages sont évidemment suspects en tout premier lieu, par la facilité qu'ils ont d'absorber le sang et d'inoculer leur salive. Leur rôle cependant n'est pas aussi simple et ils peuvent se montrer infectants par plusieurs procédés :

1^o L'inoculation pure et simple au moment de la succion; il peut y avoir alors : soit simple rôle mécanique, l'agent pathogène étant uniquement transporté d'un hôte infecté à un hôte sain; soit évolution de l'agent pathogène chez l'animal hématophage qui ne devient alors infectieux que quand le parasite a accompli son cycle.

2^o La pénétration de l'agent pathogène à la faveur d'un phénomène biologique directement lié à la succion; par exemple, pendant que le moustique pique, la filaire s'échappe de la membrane de Dutton et un tactisme spécial la fait pénétrer dans la peau; pendant que l'*Ornithodoros* enfonce son rostre, il sécrète un liquide coxal infectieux; le triatome en piquant laisse échap-

per ses déjections chargées de trypanosomes métacycliques.

3° L'agent infectieux peut s'accumuler dans la cavité générale n'ayant d'issue ni par le tube digestif, ni par la salive; mais alors il peut être libéré par une lésion de son hôte vecteur; c'est ainsi que se réalise la transmission de la fièvre récurrente : une blessure minime du pou, par exemple une patte cassée, laisse échapper les spirochètes accumulés dans le liquide cœlomique et qui pénètrent alors activement à travers la peau.

4° Enfin l'animal hématophage parasité peut, comme un animal quelconque, être absorbé par son hôte, et l'infection se fait alors par voie digestive; c'est ainsi qu'en dévorant ses puces, le rat contracte le *Trypanosoma Lewisi*; c'est ainsi également qu'en avalant accidentellement des puces de chien, l'homme s'infeste avec *Dipylidium caninum*.

Ce rôle considérable des animaux hématophages comme propagateurs de maladie, attire tout naturellement l'attention sur les parasites que l'on peut rencontrer chez eux. L'étude de ces parasites présente en effet plusieurs résultats intéressants.

Tout d'abord parmi eux, un grand nombre leur est commun avec leurs hôtes; en précisant le cycle évolutif, outre l'intérêt biologique suscité, on pourra des données acquises tirer des conclusions prophylactiques utiles; on peut même être mis sur la voie d'une affection humaine inaperçue : c'est le cas — exceptionnel il est vrai — de la maladie de Chagas, car le *Trypanosoma Cruzi* fut trouvé chez le triatome d'abord et fut recherché chez l'homme seulement à la suite de cette découverte. Cette connaissance du développement chez l'animal hématophage peut être d'ailleurs utilisée dans un but diagnostic : c'est le Xénodiagnostic (1) qui a l'avantage d'offrir la constatation facile du parasite développé chez l'hôte intermédiaire alors qu'on l'aurait vainement recherché chez le malade.

Mais d'autres parasites des animaux hématophages leur appartiennent en propre. Parmi eux, il en est un grand nombre qui ne semblent pas exercer d'action pathogène sur leur hôte; leur

(1) Voir p. 25.

étude offre néanmoins un grand intérêt biologique. Par exemple, depuis que l'on connaît le rôle des glossines dans l'évolution de trypanosomes humains et animaux, on a rencontré chez un grand nombre d'insectes même non piqueurs, des flagellés qui présentent la plus grande analogie avec les formes évolutives des trypanosomes chez les tsétsés. Ces flagellés ont provoqué de nombreuses études; cette analogie, en effet, soulevait le problème de l'origine des parasites sanguicoles des vertébrés. Léger, dès 1904, émettait l'hypothèse que ceux-ci étaient des parasites primitifs d'insectes adaptés progressivement à la vie sanguicole, Brumpt soutenait ensuite la même idée. Par la suite, les expériences de Fautham et Porter, de Laveran et Franchini sont venues à l'appui, montrant que des flagellés d'insectes non piqueurs, peuvent infecter des vertébrés. Il est certain que les travaux faits dans cette voie offriront le plus grand intérêt; ils nous permettront d'assister à l'apparition de nouveaux parasites possibles de l'homme, et il se pourrait même dès maintenant que des cas aberrants, limités à certaines régions, et actuellement étiquetés sous la rubrique un peu large de leishmaniose, ne soient autres que les témoins de la conquête qu'entreprennent sur nous quelques-uns de ces flagellés d'insectes.

Certains, par contre, de ces parasites propres aux insectes produisent chez eux des troubles graves ou même causent une forte mortalité. Ceux-ci offrent alors un grand intérêt pratique; leur culture et leur dissémination seront nos meilleures armes dans la lutte contre ces animaux dangereux ou tout au moins incommodants. Cette méthode préconisée par Marchal et qui a donné de si beaux résultats en agriculture a été encore bien peu employée en épidémiologie, quoique les travaux de E. Brumpt sur les insectes ixodiphages aient attiré l'attention sur ce sujet. Notons cependant les études approfondies faites dans les dernières années par les auteurs anglais sur les insectes parasites de pupes de Glossines, mais qui n'ont pas encore reçu d'application.

Enfin, il est encore un point intéressant dans l'étude de ces parasites propres aux animaux hématophages; c'est que certains

d'entre eux ressemblent à des parasites humains et deviennent par suite dans les recherches une source d'erreur. C'est ainsi que certains auteurs crurent avoir trouvé la solution du problème de la transmission des leishmanioses, quand ils eurent découvert chez la puce de chien des flagellés; mais la suite démontra qu'ils avaient eu affaire à des parasites propres à l'insecte.

C'est pour toutes ces raisons que nous avons ici rassemblé tous les documents sur la question des parasites d'animaux hématophages. Avons-nous été complet? Nous l'espérons, mais n'osons l'affirmer, car le sujet est vaste et bien des documents difficiles à atteindre. En tout cas, nous nous sommes efforcés de donner à notre exposé une forme facile à consulter. S'il peut être utile à quelque chercheur, nous en serons heureux.

Les animaux piqueurs hématophages se répartissent parmi les Annélides (Sangsues) et les Arthropodes (Acariens et Insectes). Nous les examinerons successivement, en suivant l'ordre zoologique; ceux qui ne figureraient pas dans notre exposé sont ceux chez lesquels aucun parasite n'a encore été décrit. Pour la commodité, nous avons placé à la fin deux tables, l'une permettra de retrouver facilement les animaux-hôtes; l'autre groupera les parasites en renvoyant aux divers hôtes chez lesquels ils ont pu être signalés. Une bibliographie aussi complète que possible termine ce travail.

CHAPITRE I

LES HIRUDINÉES

Les sangsues nous offriront à étudier les genres suivants :

1^o Ordre : Arhynchobdella.

Famille : *Hirudinidæ*.

Genres : *Hirudo*, *Hæmopsis*, *Hæmadipsa*.

2^o Ordre : Rhynchobdella.

Famille : *Glossosiphonidæ*.

Genres : *Glossosiphonia*, *Helobdella*, *Hemiclepsis*, *Hæmenteria*, *Placobdella*.

Famille : *Ichthyobdellidæ*.

Genres : *Pontobdella*, *Piscicola*, *Trachelobdella*, *Branchellion*, *Ozobranchus*.

I. — ARYNCHOBDELLA.

***Hirudo medicinalis* Linné, 1758.**

1^o INFESTATION NATURELLE.

Bactéries. — Il y a bien peu de travaux sur la flore naturelle du tube digestif de la sangsue médicinale. Lesieur (1904) se contente de remarquer qu'elle n'est pas de matière à gêner dans le procédé de la sangsue que nous verrons plus loin. Karwacki et Sjakalski (1910) signalent sommairement « des bacilles à pigment vert, des microbes putrides et des vibrions cholériformes ».

Protozoaires. — Flagellés. — Dans le tube digestif d'une sangsue médicinale à jeun depuis plus de 3 mois et demi, A. Labbé (1891) a trouvé un flagellé à corps allongé, filiforme, ayant un long flagelle à chaque extrémité et une très fine membrane ondulante; il le nomma *Trypanomonas Danilewskyi* et pensa qu'il s'agissait d'un hémoparasite du cheval ou de l'âne. Il s'agit certainement d'un trypanoplasme, peut-être de celui que Hesse (1910) a plus tard trouvé exclusivement dans les organes génitaux femelles et décrit sous le nom de *Trypanoplasma vaginalis*. Ce flagellé, très fréquent, se présente sous deux aspects, l'un étroit et allongé, fusiforme; l'autre massif, piriforme. La membrane ondulante est peu marquée; le blépharoplaste est en baguette; les deux fouets qui en naissent sont peu actifs.

Amibes. — Hesse a trouvé en outre des organismes amœboïdes à cytoplasme très cyanophiles, avec de grosses granulations réfringentes, et des kystes arrondis à plusieurs noyaux.

Ce sont sans doute ces mêmes amibes qu'Alexeïeff (1912), considère comme appartenant au genre *Mulpighiella* et à qui il décrit des kystes à 4 ou 6 noyaux avec des corps chromatoides en bâtonnets.

2° INFESTATION EXPÉRIMENTALE.

Bactéries. — Ont donné lieu à de nombreuses recherches. Les bactéries sanguicoles cultivent facilement dans le sang absorbé par la sangsue, et qui peut y conserver inaltérées, sa forme et ses propriétés plus de 2 mois après le repas. C'est cette facilité de culture que Lesieur a proposé d'utiliser. Après un repas sur le malade, il se fait chez la sangsue, une véritable hémoculture dont on peut ensuite contrôler les résultats en examinant un peu de sang du contenu intestinal que l'on recueille aseptiquement.

Les bactéries dont on a étudié le développement chez la sangsue, sont les suivantes :

Bactéridie charbonneuse. — Le contenu stomacal pour

Mühling (1899) n'est virulent que pendant 24 heures ; après il n'infecterait plus une souris. Mais Catterina (1897) par contre, le trouve encore virulent au 4^e et même au 10^e jour ; Staffenhagen et Andreieff (1911) plus longtemps encore, au 10^e et au 14^e jours.

Ces 2 derniers auteurs ont encore étudié le contenu stomacal avec les bactéries suivantes :

B. d'Eberth. — Après 7 jours, les bacilles sont immobiles, mais la culture est positive : après 16 jours, il ne reste que des granules, la culture est encore positive.

B. paratyphique B. — Au 50^e jour, le bacille n'est plus visible mais après 3 mois, la culture est encore positive ; après 3 mois et demi, elle est négative.

Bacille du rouget du porc. — Au 10^e jour, les bacilles sont encore visibles ; au 22^e jour, ils sont réduits en granules ; au 38^e jour, il n'y a plus rien de visible, mais l'inoculation est positive.

Bacille de Koch. — Avec un bacille d'origine humaine, le contenu gastrique était encore virulent au 28^e jour, inactif au 40^e ; avec un bacille bovin, le contenu était virulent le 60^e jour, inactif le 92^e.

Voulant ensuite se rendre compte du rôle possible de la sangsue dans la nature, Staffenhagen et Andreieff ont réalisé des expériences de transmission. Pour le charbon, ils ont réussi la transmission mécanique ; s'il s'écoule plus de 24 heures entre les 2 repas, l'expérience échoue. Ils ont échoué, même en transportant immédiatement la sangsue d'un hôte à l'autre, avec le bacille de Koch, un staphylocoque, le bacille du rouget de porc, et le bacille septique du lapin.

Virus inconnus ou peu connus. — *Peste porcine* (Hog-cholera) (1). Les mêmes auteurs ont expérimenté avec ce virus. Au 20^e jour, l'inoculation du contenu gastrique s'est montrée positive.

Variole aviaire. — Une expérience sur deux, de transmission immédiate a aussi été suivie de succès.

(1) Virus filtrant ; King et Hoffmann (1913) ont décrit comme agent pathogène un spirochète : *Spirochaeta suis*.

Typhus exanthématique. — Nicolle et Lebailly (1919) ont pu conserver dans la sangsue médicinale ce virus actif pendant 2 jours, mais inactif après 4 à 8 jours.

Protozoaires. — Spirochètes. — Pasternazki, dès 1890, avait expérimenté avec *Treponema recurrentis* (1). A 16-17°, les mouvements se ralentissent après 4 jours. — A 27-30°, ils sont réduits en granules après 2 jours, tandis qu'à la glacière, ils sont encore mobiles le 10^e jour. Karlinski put ainsi les conserver actifs jusqu'à 20 jours, Karwacki et Sjakalski (1910) étudièrent leur multiplication dans l'organisme de la sangsue. Ils se localisent dans le mésenchyme, plus rarement dans l'intérieur des glandes, assez souvent dans le tissu conjonctif, mais jamais dans le système vasculaire, ni la peau

Treponema gallinarum a été expérimenté par Staffenhagen et Andreieff. Les spirochètes s'agglutinent dans l'estomac et se multiplient; au 7^e jour, le contenu gastrique est virulent; puis ils deviennent plus rares et immobiles, et après une semaine, ils ont disparu, mais dès le 15^e jour l'inoculation est négative. Enfin la transmission mécanique par la sangsue a été réalisée dans un cas.

Nicolle et Lebailly (1919) étudièrent la sangsue médicinale comme réservoir de virus à *Treponema ictero-hæmorrhagie*. Ils obtinrent une « conservation avec bonne activité pendant 7 jours. Après 19 jours, le virus s'est encore montré assez actif pour causer une infection fébrile sans ictère ». Ces auteurs ne précisent pas si le spirochète a été recherché dans l'organisme de la sangsue.

Flagellés. — Avec des trypanosomes de mammifères, Staffenhagen et Andreieff ont obtenu les résultats suivants :

Trypanosoma Lewisi. Reste visible pendant 3 jours; au 5^e jour, il est peu actif et l'inoculation est négative.

Trypanosoma Brucei. S'immobilise en 3 jours et disparaît en 5; au 2^e jour, l'inoculation est positive. La transmission mécanique est possible.

(1) Nous nous conformons à la nomenclature récemment établie par E. Brumpt : Les Spirochètoses. *Nouveau Traité de Médecine*, Tome IV, 1921, qui n'admet plus pour les Spirochètes qu'un seul genre : *Treponema*.

Trypanosoma equiperdum. Immobile après 2 jours, disparu après 2 semaines; l'inoculation est positive le 4^e jour, négative le 15^e. La transmission mécanique a été réalisée et dans aucun cas, il n'y a trace d'évolution.

Trypanoplasma Borreli de la carpe montre un début d'évolution, mais qui cesse bientôt (Kéysselitz, 1906).

Nématodes. — A. Porta a cherché à produire chez *H. medicinalis* l'évolution de la microfilaire de *Filaria neglecta* des grenouilles [qu'il nomme à tort *F. Rubella* (1)]. Après 50 jours, il trouve dans l'intestin un nématode qu'il rapporte à un stade d'évolution de la filaire. Ses essais de transmission sont restés négatifs.

Avec *Onchocerca Gibsoni*, Breinl (1911) n'a obtenu également aucun résultat. Il n'y a pas trace de développement,

Hirudo troctina Johnson, 1816.

Expérimentalement, *Trypanosoma granulosum* de l'anguille montre un début de développement (E. Brumpt, 1906 b). La forme *Crithidia* se produit, il y a segmentation, mais les phénomènes s'arrêtent après 72 heures.

Limnatis granulosa (Savigny, 1820).

Lingard (1906) dans des sangsues appartenant probablement à cette espèce (2), hôtes fréquents des cavités nasales de bœufs de montagne indiens examinées pendant l'hibernation, trouve des trypanosomes dont il distingue un grand nombre de variétés :

- grande forme mince,
- forme en fuseau avec protoplasme réticulé,
- forme courte et large avec membrane ondulante marquée,
- mais sans flagelle libre,

(1) D'après Railliet, *Bull. Soc. Path. exot.*, T. IX, 1916, p. 137.

(2) Lingard les rapporte à *Hæmopsis sanguisuga*, mais ce serait contraire à la biologie de cette espèce.

forme en oriflamme et rhomboïdale,
forme large à extrémité postérieure pointue et membrane ondulante longue terminée par un court flagelle libre,
une variété plus petite de la forme précédente,
une forme avec membrane ondulante bien marquée en avant et appareil flagellé distinct en arrière.

Expérimentalement, Miss Muriel Robertson (1909) a obtenu un début de développement de *Trypanosoma vittata*, d'une tortue de Ceylan, *Emyda vittata*; dans le jabot, le trypanosome s'arrondit, perd son flagelle et se divise en formes *Herpetomonas*. Mais l'évolution s'arrête là et il est probable que cette sangsue ne joue aucun rôle dans la transmission.

***Limnatis turkestanica*.**

Dans la nature, des *L. turkestanica* de Tachkent ont montré à Yakimoff (1917) dans des frottis de contenu intestinal :

« des amibes de taille considérable »,

des formes végétatives d'un trichomonas qu'il décrit et nomme *Trichomonas Ninaekohlyakimovi*, et des formations particulières qu'il rapporte à des formes kystiques de ce même trichomonas,

enfin, des *Blastocystis* analogues à ceux déjà décrits chez *Hæmopsis sanguisuga*.

***Hæmopsis sanguisuga* (Linné, 1758) (1).**

Protozoaires. — Amibes. — Nöller (1912 b) a décrit sous le nom d'*Entamoeba aulastomi*, une amibe du tube digestif, dont la taille varie de 4 à 35 μ et ressemblant aux entamibes humaines. Les kystes sont à 4 noyaux; dans un seul cas, il a observé un kyste à 8 noyaux. Cette amibe ne paraît pas pathogène pour la sangsue.

(1) Synonyme : *Aulastomum gulo* Moq.-Tand.

Alexeieff (1912 *b*, p. 18, en note) dit avoir observé longtemps auparavant cette entamibe et l'avoir considérée comme *Entamæba ranarum*, des batraciens, dont la forme intestinale est semblable à celle des sangsues.

Flagellés. — On trouve très fréquemment encore dans le tube digestif : des *Trichomonas* (Brumpt, 1905 *b*, fig. p. 748), Alexeieff les ramène à *Tetratrichomonas Prowazeki* (Alexeieff, 1909) des batraciens, flagellé de 15 à 20 μ sur 7 à 15 μ à 4 cils libres et un cil soulevant une membrane ondulante.

Chilomastix Caulleryi (Alexeieff, 1909). — Piriforme, mesurant 20 à 25 μ sur 8, à 3 cils libres et un cil soulevant la membrane ondulante.

Trypanoplasma vaginalis Hesse, 1910. — Se rencontre fréquemment dans les organes génitaux femelles (voir p.).

Blastocystis sanguisuga, Brumpt, 1912. — Se rencontre fréquemment (Brumpt, Alexeieff).

Trématodes. — Olsson (1876) signale avoir trouvé enkysté dans les muscles de *H. sanguisuga* un trématode, probablement une larve de *Tetracotyle*. Max Lühe (1909) signale d'ailleurs qu'on trouve fréquemment de jeunes exemplaires (aberrants?) de cette larve d'Holostomidé se mouvant librement sur la peau de *Hæmopsis sanguisuga* et de *Glossosiphonia complanata*. Les larves de tétracotyle enkystées dans les muscles sont assez fréquents chez les *H. sanguisuga* du Bois de Boulogne [E. Brumpt (1)].

Nématodes. — Porta (1912) après son échec expérimental dans le développement de *Filaria neglecta* chez *Hirudo medicinalis* a émis l'opinion que l'hôte intermédiaire de cette filaire de grenouille serait *H. Sanguisuga*. Mais E. Brumpt (1) n'a jamais pu obtenir le moindre début de développement; il y avait au contraire digestion rapide des microfilaires.

Hæmadipsa sp.

C'est à une sangsue terrestre de ce genre et peut-être de l'espèce *H. zeylanica* que l'on peut rattacher les individus dont Pro-

(1) Communication verbale du Professeur Brumpt.

wazek (1907) a étudié le contenu intestinal, signalant des formes *Herpetomonas* d'un trypanosome, des bacilles (nekrose-bazillen) et une seule fois, un spirochète.

II. — RHYNCHOBDELLA

Glossosiphonia sp.

Protozoaires. — Patton et Strickland (1908, p. 326, ayant nourri des *Glossosiphonia* sur des *Rana tigrina* de Madras parasitées par des hémogrégarines et 2 espèces de trypanosomes constatèrent que dans la descendance d'une des sangsues, un grand nombre d'individus étaient parasités intensément par des flagellés. En plaçant sur la même grenouille d'autres *Glossosiphonia*, ils n'obtinrent aucun développement de flagellés. Ils pensent donc avoir affaire à un *Herpetomonas* propre à la sangsue et à transmission héréditaire et écartent nettement l'idée d'un développement de trypanosome de grenouille.

Helobdella algira.

Protozoaires. — **Flagellés.** — *Trypanosoma inopinatum*, Ed. et Et. Sergeant, 1904. Vu en 1904 par Billet dans le tube digestif de cette sangsue, son évolution dans l'intestin de la grenouille a été complètement étudiée par Brumpt (1906) qui mit en évidence les stades successifs *Herpetomonas* et *Crithidia*, et Trypanosomes métacycliques qui émigrent vers la gaine de la trompe, et réalisa l'infestation de la grenouille par la sangsue.

Fait exceptionnel chez les sangsues, l'infestation peut être héréditaire. Brumpt (1907) a montré que de 5 à 40 p. 100 des sangsues-filles peuvent être infectées. Les Trypanosomes transmis par la mère à l'embryon se trouvent généralement dans la gaine de la trompe, plus rarement dans les cæcums stomacaux, jamais dans l'estomac.

Nématodes. — Après Porta qui suggéra que l'hôte intermédiaire de *Filaria neglecta* de la grenouille était *Hæmopsis sanguisuga*, Seurat (1916) incrimina plutôt *H. algira* ou des similies. Mais expérimentalement, F. Brumpt (1) n'a obtenu qu'une digestion rapide des microfilaires.

Hemiclepsis marginata (O. F. Müller, 1774).

Protozoaires. — **Grégarines.** — Duke (1910) a décrit sous le nom de *Metamera Schubergi* une grégarine dicystidée vivant dans l'intestin de *Hemiclepsis marginata* et de *Glossosiphonia complanata*. Plus récemment, Emile Regnard (1914) a donné une étude complète de cette grégarine et de son action sur l'épithélium intestinal de la sangsue.

Lankesterella minima (Chaussat, 1850) (= *Drepanidium ranarum* Lankester) hémogrégarine de grenouille est susceptible comme l'a montré Nöller (1913) d'un début de développement chez *H. marginata*. Par contre, *Dactylosoma ranarum* (Kruse, 1890, nec Lankester) n'évolue absolument pas.

Flagellés. — *H. marginata* est l'hôte intermédiaire naturel de nombreux Trypanosomes et de quelques Trypanoplasmes de poissons.

Trypanosomes. — Dès 1904, Léger avait vu des flagellés dans le tube digestif de ces sangsues, et Brumpt avait signalé chez des *Hemiclepsis* recueillies sur certains poissons d'eau douce des quantités prodigieuses de Trypanosomes. Leur descendance, par contre, était toujours indemne. Les années suivantes (1905 a, 1906 a, b), ce dernier auteur étudia le développement de ces trypanosomes chez la sangsue; leur mode d'évolution peut être divisée en 3 types :

a) Évoluent uniquement dans l'estomac, ne passant jamais dans l'intestin ni la gaine de la trompe, et passant activement par la trompe quand la sangsue pique un poisson :

(1) Communication verbale du professeur Brumpt.

Trypanosoma abramidis Lav. et Mesnil, 1904, de la brème (*Abramis frama*.)

T. remaki Lav. et Mesnil, 1901, du brochet (*Esox lucius*).

T. barbi Brumpt, 1906 du barbeau (*Barbus fluviatilis*).

T. perca Brumpt, 1906, de la perche (*Perca fluviatilis*).

T. acerinae Brumpt, 1906, de la grémille (*Acerina cernua*).

T. squalii Brumpt, 1906, du chevaïne (*Squalius cephalus*).

b) Évolue d'abord dans l'estomac, puis dans l'intestin où il persiste très longtemps, puis revient dans l'estomac pour passer dans la gaine de la trompe :

T. granulorum Lav. et Mesnil, 1902, de l'anguille (*Anguilla vulgaris*).

c) Évoluent dans l'estomac, puis émigrent directement vers la gaine de la trompe :

T. Danilewskyi Lav. et Mesnil, 1904, de la carpe (*Cyprinus carpio*).

T. phoxini Brumpt, 1906, du vairon (*Phoxinus phoxinus*).

T. carassii Mitrophanow, 1883, du poisson doré (*Carassius auratus*) rentre également dans cette catégorie (Muriel Robertson, 1911).

d) Évoluent d'abord dans l'estomac mais n'ont pu ensuite être suivis :

T. barbatulae Léger, 1904, de la loche (*Cobitis barbatula*).

T. Langeroni Brumpt, 1906, du chabot de rivière (*Cottus gobio*).

T. scardinii Brumpt, 1906, du rotengle (*Scardinius erythrophthalmus*).

T. leucisci Brumpt, 1906, de divers gardons (*Leuciscus* spp).

T. elegans Brumpt, 1906, du goujon (*Gobio fluviatilis*).

Enfin Nöller (1913) a montré que cette sangsue était l'hôte intermédiaire, au moins en Allemagne de :

Trypanosoma rotatorium (Mayer, 1843) de la grenouille. L'évolution se fait suivant le 3^e type : les Trypanosomes ne persistent pas dans l'estomac ; parvenus dans la gaine de la trompe, ils disparaissent à chaque piqure. La grenouille ne s'infecterait qu'au stade têtard.

Trypanoplasmes. — Evoluent chez *H. Marginata* :

L. Léger (1904) a obtenu un début d'évolution de *Trypanoplasma varium* Léger, 1904, de la loche (*Cobitis barbaluta*).

T. abramidis Brumpt, 1906; ne passe jamais dans la gaine de la trompe.

T. cyprini M. Plehn, 1903, de la carpe et du poisson doré. Le flagellé multiplie dans l'estomac, puis passe dans la gaine de la trompe (M. Robertson, 1911; C. H. Martin, 1913).

Hæmenteria officinalis de Philippi, 1849.

Dans la nature, un parasite unique, de détermination impossible a été signalé par H. Bolsius (1895) chez 2 individus de cette espèce provenant du Mexique. Ce parasite dont il donne 2 figures s'est présenté répandu dans tout le corps, mais toujours en dehors de l'intestin; il ressemble à un autre parasite rencontré par le même auteur chez *Nephelis alomaria* (sangsue non piqueuse), mais la coque en est beaucoup moins épaisse.

Récemment, Von Bassewitz (1920) a rapporté un fait intéressant. Il plaça dans un but médicinal sur un jeune poulain des sangsues de cette espèce prises dans la nature. Quelques jours après, l'animal montrait des signes du mal de Cadeiras et présentait *Trypanosoma equinum* dans son sang. Examinant alors les sangsues employées, l'auteur a trouvé chez 3 sur 8 des Trypanosomes abondants dans les culs-de-sac caecaux. L'inoculation de ce contenu intestinal tua des rats en 11 à 14 jours avec Trypanosomes dans le sang.

De nouvelles recherches seraient nécessaires pour préciser le rôle des sangsues dans la transmission de cette épizootie.

Placobdella catenigera (Moquin-Tandon, 1846).

1° INFESTATION NATURELLE.

Bactéries. — Les embryons de cette sangsue sont très fréquemment infectés de vibrions et de spirilles très tenus qui sont

sans doute transmis héréditairement (Brumpt, 1907). Siegel qui en 1903 avait déjà vu ces spirilles les avait considérés comme les sporozoïtes d'une hémogregarine de la tortue de marais, à tort d'ailleurs, car dans la région de Montpellier où il n'y a pas de tortues aquatiques, les sangsues sont presque toutes infectées.

Protozoaires. — Siegel avait en même temps observé dans le contenu intestinal des protozoaires, vraisemblablement trypanosomes qu'il avait également pris pour des stades évolutifs de l'hémogregarine de tortue. Brumpt (1904) trouva également des formes d'évolution de Trypanosomes chez des *Pl. catenigera* ayant sucé le sang de la tortue africaine *Emys leprosa* et probablement d'autres reptiles.

2° INFESTATION EXPÉRIMENTALE.

Protozoaires. — *Flagellés.* — Brumpt (1914) a obtenu l'évolution totale de *Trypanosoma Brazili* du serpent d'eau brésilien *Helicops modestus*, chez *Placobdella catenigera* comme chez *Placobdella brasiliensis* qui est l'hôte intermédiaire naturel.

Sporozoaires. — Reichenow (1910 a) a étudié le cycle évolutif de *Hæmogregarina Stepanowi*, de la tortue *Emys orbicularis*. Chez la sangsue, les macrogamètes et les microgamétocytes sortent des hématies, puis s'arrondissent; la conjugaison s'effectue, le noyau de copulation se divise. On obtient finalement un oocyste à 6 sporozoïtes. Ceux-ci libérés dans l'intestin de la sangsue traversent la paroi intestinale et circulant dans le colome arrivent à la base de la trompe. Ils sont inoculés au vertébré par un mécanisme non élucidé.

La sangsue paraît donc bien être l'hôte intermédiaire naturel.

Comparant l'évolution de cette hémogregarine avec celle d'une coccidie *Orcheobius herpobdellæ* Hesse, parasite propre de *Nepheleis vulgaris*, sangsue non piqueuse, Reichenow (1910 b) a émis la suggestion intéressante que *Hæmogregarina Stepanowi* est originairement un parasite de la sangsue qui ne s'est

que secondairement adapté à la tortue chez qui il accomplit maintenant toute son évolution asexuée.

Placobdella brasiliensis Brumpt, 1914.

Protozoaires. — Chez cette sangsue qu'il a décrite, E. Brumpt (1914 *b*) a étudié l'évolution de 2 trypanosomes de reptiles brésiliens.

Trypanosoma leplodactyli Carini, de *Leptodactylus ocellatus*. — L'évolution se fait suivant le processus habituel et aboutit à la formation de Trypanosomes métacycliques qui passent dans la gaine de la trompe et sont inoculés au vertébré.

Trypanosoma brazili Brumpt, 1914, du serpent aquatique *Helicops modestus*. — Chez la sangsue, « il évolue rapidement dans l'estomac et donne en quelques semaines des formes métacycliques extrêmement nombreuses. Ces formes métacycliques ne passent pas dans la gaine de la trompe, même après plusieurs mois et il est probable que le serpent s'infecte en ingérant les sangsues parasitées ».

Il est possible en outre que la même sangsue serve d'hôte intermédiaire au Trypanosome de *Radinia merremii*, autre serpent brésilien.

Une remarque intéressante est à faire à propos de ces Trypanosomes : alors qu'on ne pouvait en déceler dans le sang des reptiles, les sangsues placées sur eux s'infectaient à coup sûr. C'est en se basant sur ce phénomène que Brumpt propose le xénodiagnostic, fait non plus sur l'hôte, mais sur le parasite vecteur normal de l'affection qu'on soupçonne. Ce procédé serait, comme nous le verrons plus tard, susceptible de recevoir une application intéressante au diagnostic de la maladie de Chagas.

Platybdella soleæ Malm, 1860.

Chez des individus de cette espèce pris sur *Solea vulgaris*, E. Brumpt (1904) a signalé des corpuscules qui se rattachent

probablement au cycle évolutif d'une Hémogrégarine ou d'un Trypanosome de poisson.

Pontobdella muricata (Linné, 1758).

Protozoaires. — Flagellés. — Chez cette sangsue marine évoluent plusieurs Trypanosomes de poissons :

Tr. scyllii, Laveran et Mesnil, 1902 (de *Scyllium canicula* et *Sc. stellare*) et *Tr. rajæ* Laveran et Mesnil, 1902 (de *Raja punctata*, *R. macrorhynchus*, *R. mosaïca*, *R. clavata*) évoluent d'après E. Brumpt (1906 b) d'abord dans l'estomac, puis dans l'intestin où ils se divisent ; ultérieurement, on n'en retrouve ni dans l'estomac, ni dans la gaine de la trompe. Cependant Miss Muriel Robertson (1907, 1909) aurait plus tard vu des formes allongées et minces de *Tr. rajæ* dans la trompe.

Tr. giganteum Neumann (de *Raja oxyrhynchus*) et *Tr. variable* Neumann (de *Raja punctata*) évoluent également chez la *Pontobdella* ; à signaler qu'ils y présentent des stades avec grains de pigment noir. L'infestation du poisson a été réalisée (Neumann, 1909).

Dans le contenu intestinal de *P. muricata*, E. Brumpt (1905 b) a en outre observé et figuré un flagellé du genre *Bodo*.

Piscicola geometra (Linné, 1758).

Protozoaires. — Flagellés. — La piscicole est dans la nature l'hôte intermédiaire principal des Trypanoplasmes de poissons d'eau douce. Dès 1849, Leydig avait signalé des flagellés dans le sang remplissant le tube digestif de cette sangsue. Hofer (1909) note que Keysselitz a pu communiquer une infection à Trypanosomes à des tanches indemnes en les faisant piquer par des piscicoles prises sur des carpes, tanches et brochets infectés. Léger (1904) signale de petits Trypanoplasmes effilés chez une de ses sangsues, 6 jours après repas sur un vairon infecté par *Trypanoplasma varium*.

Mais ce sont les travaux de E. Brumpt (1906 *a, b*) qui ont précisé l'évolution des trypanoplasmes chez les piscicoles, montrant d'autre part que l'infection de la sangsue n'était pas héréditaire, et que seuls les Trypanoplasmes peuvent évoluer à l'exclusion de certains Trypanosomes qui dégénèrent rapidement. La même année, Keysselitz publia un travail décrivant l'évolution chez la piscicole de Trypanoplasmes de divers poissons d'eau douce, Trypanoplasmes qu'il considérait d'ailleurs comme appartenant à une seule espèce *Trypanoplasma Borreli*.

En résumé, on connaît actuellement l'évolution chez *P. geometra* de :

Trypanoplasma Borreli Laveran et Mesnil, 1901, du rotengle (*Scardinius erythrophthalmus*) et du vairon.

T. Guernei Brumpt, 1905, du chabot de rivière (*Cottus gobio*).

T. barbi Brumpt, 1906, du barbeau (*Barbus fluviatilis*).

T. cyprini M. Plehn, 1903, de la carpe (*Cyprinus carpio*) et du poisson doré (*Carassius auratus*) qui évolue également chez *Hemicleipsis marginata* (M. Robertson).

T. Keysselitzi Minchin, 1909, de la tanche (*Tinca vulgaris*).

T. Gurneyorum Minchin, 1909, du brochet (*Esox lucius*), les Trypanoplasmes de *Perca fluviatilis*, d'*Acerina cernua*, de *Lota vulgaris*, de *Leuciscus idus*, *L. cephalus*, *L. erythrophthalmus*, *L. rutilus* d'après Keysselitz. Cet auteur signale même le Trypanoplasme d'*Abramis brama* qui, en réalité, d'après Brumpt n'évolue pas chez *Piscicola*, mais exclusivement chez *Hemicleipsis marginata*.

Enfin *Trypanoplasma truttæ* Brumpt, 1905, de la truite (*Salmo fario*) qui n'évolue ni chez *Hemicleipsis*, ni chez *Hirudo* évolue sans doute chez *Piscicola geometra* (Brumpt 1905 *a*, Gauthier 1920).

Parasite indéterminé. En 1895, H. Bolsius a observé sur des coupes de *Piscicola* un parasite unique, qu'il a figuré et décrit sans se prononcer sur sa nature et qui a beaucoup de ressemblance avec celui qu'il a également décrit chez *Hementeria* (voir p 23).

Trachelobdella punctata (Van Beneden et Hesse, 1863).

E. Brumpt (1906 b) a étudié chez cette sangsue marine l'évolution de :

Trypanosoma colli Brumpt et Lebailly, 1904 de *Cottus bubalis*.

Trypanosoma soleae Laveran et Mesnil, 1901, de *Solea vulgaris*.

Ils évoluent exclusivement dans l'estomac et ne passent jamais dans la gaine de la trompe. L'infestation d'un *Cottus* sain par piqûre de *T. punctata* a été réalisée (Brumpt, 1906 a).

Trachelobdella lubrica (Grube, 1840).

E. Brumpt (1904) a vu chez un individu de cette espèce pris sur *Scorpaena porcus* des corpuscules, semblant appartenir à deux espèces différentes et se rapportant sans doute à un stade évolutif de Trypanosomes ou d'Hémogrégarine de poisson.

Trachelobdella scorpii (Malm, 1860).

Il a vu également des corpuscules analogues chez des *Tr. Scorpii* prises sur *Cottus scorpius*.

Branchellion torpedinis (Savigny, 1820).

Le même auteur a encore vu dans cette sangsue prise sur *Squalina Angelus* et *Trygon postinaca* les 2 espèces de corpuscules déjà vus chez *Trachelobdella lubrica*.

Ozobranchus Shipleyi.

Protozoaires. — Cette sangsue est l'hôte intermédiaire d'une hémogrégarine d'une tortue de Ceylan : *Haemogregarina*

nicoriæ Castellani et Willey, 1904, dont le cycle évolutif a été étudié par Miss M. Robertson (1910). La phase sexuée chez la sangsue aboutit à des macrogamètes et des microgamétocytes à 4 microgamètes. La conjugaison s'effectue, le zygote donne ensuite un sporocyste unique à 8 sporozoïtes.

CHAPITRE II

LES ACARIENS

Nous aurons à envisager successivement les 4 familles suivantes :

Trombididæ.

Ixodidæ.

Argasidæ.

Gamasidæ.

I. — *TROMBIDIDÆ*

Trombicula akamushi (Brumpt, 1910).

1° **Virus inconnus.** — Le rôle pathogène de cet Acarien dans la fièvre fluviale du Japon était soupçonné depuis plusieurs années. La preuve expérimentale en a été faite par Miyajima et Okumura (1917) qui reproduisirent la maladie par inoculation au singe de produits de broyage de larves. L'année suivante, Kitashima et Miyajima (1918) réussirent de nouvelles expériences d'infestation. D'après eux, le virus ne serait pas filtrant, et un campagnol, *Microtus Montebelloi* hôte habituel de l'acarien serait le réservoir de virus.

Le virus existe aussi, quoique moins abondant chez l'Acarien adulte; Magayo, Miyagawa, Mitamura et Timyia ont en effet réussi en 1918 à reproduire la maladie par inoculation du produit de broyage de *Trombicula* adultes.

L'agent pathogène de la maladie reste inconnu. Hayashi, en 1906, aurait trouvé dans les organes des malades un corps voisin des Piroplasmes; plus récemment (1920), il l'a décrit et nommée *Theileria tsutsugamushi* en lui supposant chez l'Acarien un cycle évolutif calqué sur celui qu'a décrit chez la tique Gonder, pour *Theileria parva* et que les autres auteurs n'ont d'ailleurs jamais pu retrouver. Nagayo, Miyagawa, Mitamura et Imamura ont également trouvé un protozoaire extracellulaire. Mais, d'autre part, Ugai et Sawada (1904) et Kawamura et ses collaborateurs (1913) ont vu toutes leurs recherches négatives.

Champignons. — Au cours de leurs recherches d'ailleurs totalement négatives chez le *Trombicula*, de l'agent pathogène de la fièvre fluviale Kitashima et Miyajima (1918) ont rencontré dans 25 p. 100 environ des individus tant larves, que nymphes ou adultes une levure de dimensions variables se multipliant par bourgeonnement, qu'ils rattachent aux Blastomycètes et nomment *Chlamydomyces Akamushi*.

Cet organisme, parasite propre de l'Acarien, ne saurait être mis en cause dans la fièvre fluviale et l'inoculation du singe est restée négative. Il est à noter que les tentatives de culture sont restées également négatives, ce qui rend douteuse la nature mycosique de ce parasite.

II. — IXODIDÆ

Les Ixodidés (1) intéressent davantage le vétérinaire que le médecin. Les tiques sont en effet les hôtes intermédiaires des Piroplasmoses animales, maladies dont les agents sont des protozoaires endoglobulaires, et qui présentent certaines analogies avec le paludisme humain. Les Piroplasmoses qui sont répandues dans tout le monde causent dans certains pays de très grosses pertes à l'élevage. Aussi ont-elles été très étudiées; le

(1) BOMPLAND. Rôle pathogène des Ixodidés. *Th. Paris*. Jouve, 1914.

rôle des tiques fut, grâce à Smith et Kilborne, établi, dès 1893, mais il était intéressant de préciser le cycle évolutif du parasite chez l'invertébré comme cela avait été fait pour le paludisme et plusieurs auteurs s'y efforcèrent.

R. Koch (1906) avec *P. bigeminum* décrivit chez la tique les phénomènes suivants : les Piroplasmes sortent des globules; après 12 à 20 heures, ils présentent une forme allongée ou arrondie avec de nombreux prolongements leur donnant un aspect étoilé; par la suite, ces prolongements disparaissent, on n'a que des corps arrondis qui s'accroissent. Ce développement aboutirait enfin à des corps en massue que l'on retrouverait dans les œufs; ce serait ainsi que l'infection serait transmise à la larve. Le même auteur avec *Theileria parva* aurait obtenu aussi des formes étoilées, mais il n'avait pu les suivre.

L'année suivante, Christophers (1907) étudiant l'évolution de *Piroplasma canis* chez *Rhipicephalus sanguineus* signalait des phénomènes sexuels : les parasites sortis des globules s'accroîtraient, donnant des formes en massue pouvant atteindre $3 \mu 5$. Ces massues existeraient dans les ovaires des adultes; on en trouverait aussi chez les nymphes où elles donneraient, après conjugaison une grosse forme arrondie que Christophers considère comme un zygote et qui donnerait ensuite des sporoblastes. Ceux-ci se disséminent dans tout l'organisme, puis se divisent en sporozoïtes qui, gagnant les glandes salivaires, permettraient l'infestation du chien.

Avec *Piroplasma caballi*, chez *Dermacentor reticulatus*, Marzinowsky et Bielitzer (1909) revoient les corps étoilés de Koch, mais ils seraient fugaces, et à partir du 2^e jour, on n'aurait que des formes arrondies qui s'accroissent peu à peu et présenteraient deux types différents, l'un à petit noyau et protoplasme chromophile à granulations, l'autre à noyau très petit et protoplasme homogène et pâle. Ce seraient là des gamètes et vers le 3^e jour on assisterait à leur conjugaison d'où résulteraient des formes vermiculaires très actives, vrais ookinètes qui arrivent en grande masse au liquide avec lequel, à la ponte, la femelle enrobe ses œufs. Chez les larves, on

retrouve ces formes vermiculaires, avec un très gros noyau central; elles se diviseraient ensuite en sporozoïtes.

Gonder ensuite (1911) vit lui aussi des phénomènes sexuels; les parasites abandonnent rapidement les globules rouges; ce sont des gamétocytes qui, par division, vont donner des gamètes. Celles-ci se conjuguent et l'ookinète d'abord arrondi devient par la suite vermiforme avec des mouvements très actifs. Dans les glandes salivaires de la tique fille adulte, on trouve des kystes de grosseur variable contenant des masses d'éléments vermiformes, les sporozoïtes.

Inchiostri (1912) voit aussi chez *Rhipicephalus bursa* des formes étoilées et des formes arrondies qu'il rattache à *Piroplasma ovis*.

Plus tard, Crawley (1915) signale chez *Margaropus annulatus* des corps allongés à noyau central; il y voit un stade d'évolution de *Piroplasma bigeminum*.

Telles sont les différentes descriptions données; on voit qu'elles ne concordent guère entre elles. Elles ne concordent pas non plus avec certains faits biologiques acquis: Smith et Kilborne (1893) ont en effet vainement tenté d'infecter des bœufs avec le produit de broyage de tiques infectieuses. Nuttall et Hindle (1913), qui n'ont jamais pu retrouver les formes décrites par Koch et par Gonder, ont précisé certaines conditions d'infection du bovidé: si l'on détache les tiques infectieuses deux jours après leur attachement à l'hôte sensible, celui-ci ne s'infecte pas; l'injection d'émulsion soit du contenu total, soit de glandes salivaires de nymphes infectieuses placées depuis 5 jours sur un bœuf reste négative. Il semble donc que, quand la tique s'attache à son hôte, elle n'est pas encore infectieuse pour lui et ne le devienne qu'assez tard; cela ne cadre guère avec la présence longtemps à l'avance de sporozoïtes dans les glandes salivaires.

D'ailleurs, les auteurs précédents ont observé les formes qu'ils ont décrites sur des frottis de contenu intestinal de tiques; avec une telle méthode, on a une grosse source d'erreurs, car outre le contenu intestinal il vient de nombreuses cellules

normales de la tique dont l'aspect après coloration peut fort bien simuler un oocyste en division. Nous avons nous-même pu observer dans des frottis de contenu intestinal d'*Ixodes hexagonus* pris sur hérissons et probablement indemnes de Piroplasmes des formes analogues à celles qu'ont décrites et photographiées Marzinowsky et Bielitzer (pl. 6, fig. 16 et 17, pl. 7, fig. 25 et 26). Dans des coupes de *Hyalomma aegyptium* provenant d'élevages au Laboratoire de Parasitologie, nous avons retrouvé les mêmes éléments. Il s'agit certainement de cellules détachées des glandes salivaires.

Quant à ce qu'a décrit Crawley, cela n'a sans doute rien à voir avec les Piroplasmes. Cet auteur note d'ailleurs une forte mortalité sur les tiques qu'il a étudiées et qu'il attribue au parasite. Cela est en contradiction avec l'hypothèse d'une infection par Piroplasma qui ne se traduit chez la tique par aucune modification.

En résumé, il est possible qu'au début du développement chez la tique, le Piroplasma passe par un stade en étoile. Des formes analogues d'ailleurs ont été observées dans des cultures par Kleine (1906) et Nuttall et Graham-Smith (1908). Mais au delà nous ne savons absolument rien de certain; de longues et nouvelles recherches seront nécessaires pour connaître le cycle chez la tique et pour qu'elles soient fructueuses il faudra tout d'abord fixer l'histologie normale, si mal connue de ces animaux.

Les Ixodins nous offriront à étudier successivement les genres : *Ixodes*, *Rhipicephalus*, *Margaropus*, *Hæmaphysalis*, *Hyalomma*, *Amblyomma* et *Dermacentor*.

***Ixodes ricinus* (Linné, 1758).**

Granulations de Leishman. — Dans cette tique ont été trouvées (Marchoux et Couvy, 1913) des granulations analogues à celles découvertes par Sir Leishman chez *Ornithodoros moubata* et dont la nature est encore très obscure (voir p. 51).

Virus inconnus. — *I. ricinus* transmet aux moutons le looping-ill, la tique est infectieuse probablement tout le cours de son existence (Stockman, 1918, 1919).

Cet ixode a été accusé par Eaton (1913) de produire des phénomènes de « tick-paralysis » sur le bétail australien. Cette affection qui peut atteindre l'homme, le chien, le mouton est de nature encore indéterminée. Apparaissant peu après la fixation des tiques, elle cesse après qu'on les arrache; de plus, elle n'est pas transmissible par inoculation: cela va à l'encontre d'une nature parasitaire; mais, d'autre part, quelques individus seulement, et dans une faible proportion, sont susceptibles de la provoquer, ce qui irait contre une nature toxique. Le problème est en somme entièrement à résoudre. D'autres espèces d'Ixodines comme nous le verrons plus loin sont encore à incriminer.

Protozoaires. — *Spirochètes.* — Fantham (1910) remarque que le tube digestif des *I. ricinus* trouvés à l'état nymphal sur des grouses (*Lagopus scoticus*) renferme souvent des Spirochètes. Il pense par suite que cet Acarien pourrait bien être l'hôte intermédiaire de *Treponema lagopodis* qu'il a découvert dans le sang de la grousse.

Flagellés. — *Crithidia* sp. — En examinant de nombreuses lames de contenu intestinal d'*I. ricinus* (1) pris sur des moutons anglais atteints de « looping-ill », Bishop (1911) a trouvé deux individus d'un flagellé qu'il nomme Trypanosome, mais qui ayant un blépharoplaste antérieur au noyau doit être rapporté au genre *Crithidia*. S'agit-il d'un parasite du mouton ou d'un flagellé propre à la tique? La question est très obscure.

Piroplasmes. — *I. ricinus* transmet *Piroplasma bovis* en Allemagne (Kossel, Weber, Schutz et Miessner, 1903), en Angleterre (Stockman, 1908, Nuttall, 1908 b) en France (Brumpt, 1920). C'est lui qu'incrimine également Markoff (1916) en Bulgarie.

La transmission est héréditaire. Ce sont les larves issues d'adultes fixés sur bœufs malades qui sont infectieuses. Cependant, Kossel et ses collaborateurs ont réussi avec des nymphes

(1) Spécification faite d'après SLEEPING SICKNESS BULLETIN n° 36 t. IV, p. 157.

infectés au stade larvaire, mais le cas d'infection héréditaire n'est pas écarté et le fait reste douteux.

Les tiques adultes semblent ne s'infecter que dans un faible pourcentage des cas (Brumpt, 1920).

D'autre part, sont restées négatives les recherches expérimentées faites avec cette tique pour :

Piroplasma caballi par du Toit (1919).

Nuttallia equi par du Toit (1919).

Piroplasma canis par E. Brumpt (1919).

Piroplasma argentinum par Brumpt (1920).

Nématodes. — *Filaria quadrispina*, Diesing. — Sur une femme qui présentait cette filaire dans le tissu sus-cutané et le péricarde, Baldasseroni (1908) a trouvé fixés 2 *I. ricinus*. Dans leur tractus digestif, il y avait du sang contenant quelques micro-filaires. La tique serait-elle l'hôte intermédiaire? Il est impossible de le conclure sans nouvelles recherches.

Hyménoptères. — *Ixodiphagus caucurtei* Du Buysson, 1912. — Trouvé par Brumpt parasitant des nymphes d'*I. ricinus* des environs de Paris, son étude morphologique a été faite par R. Du Buysson (1912) et son étude biologique par E. Brumpt (1913).

La femelle ne s'attaque qu'aux nymphes, jamais aux larves, ni aux adultes. Elle pond dans leur corps des œufs qui évoluent assez rapidement, donnant des adultes en 4 à 6 semaines.

Dans la nature, de 10 p. 100 (Fontainebleau) à 17 p. 100 (Chantilly) des nymphes sont infectées; expérimentalement, cet Hyménoptère parasite jusqu'à 95 p. 100 des élevages.

***Ixodes pilosus* C. L. Koch, 1844.**

Virus inconnus. — Cette tique est également susceptible de provoquer la tick-paralysis (Borthwick, 1905, in Nuttall, 1914, en Afrique australe.

Rhipicephalus sanguineus (Latreille, 1806).

1° INFESTATION NATURELLE.

Granulations de Leishman. — Existent dans cette espèce (Marchoux et Couvy, 1913).

Protozoaires. — **Piroplasmés** : *Piroplasma canis* (Piana et Galli-Valerio, 1895). — Christophers a montré le rôle pathogène de cette tique aux Indes (1907) : d'après lui, les tiques-filles seraient pathogènes à l'état nymphal et à l'état adulte ; de plus, le même individu pourrait s'infecter comme nymphe et transmettre comme adulte.

E. Brumpt qui a repris la question en 1919, arrive par des recherches expérimentales serrées aux conclusions suivantes : la transmission s'effectue uniquement par les tiques-filles du stade adulte ; aux stades larvaire et nymphal, elles ne sont pas infectieuses : enfin, contrairement à l'assertion de Christophers, une nymphe s'infectant n'est pas infectieuse comme adulte. Ainsi conclut Brumpt, « les trois tiques transmettant la piroplasmose canine, *Hemaphysalis Leachi*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Dermacentor reticulatus*, assurent la transmission héréditaire des germes dans les mêmes conditions, c'est-à-dire à l'état de tiques-filles. Ce fait semble indiquer la constance du cycle évolutif de *Piroplasma canis*, quel que soit l'hôte vecteur utilisé ». — Il est possible, mais non expérimentalement prouvé que *Theileria mutans* soit transmise par *R. sanguineus* (E. Brumpt, 1920).

Hémogrégarines. — Chez *R. sanguineus* se passe le cycle sporogonique d'une hémogrégarine du chien, *Hemogregarina canis*. Christophers en 1907 et en 1912 a donné la description de ce cycle. Wenyon (1911) n'en a retrouvé qu'une partie.

Flagellés. — Dans le tube digestif de *R. sanguineus* à Madras, Christophers a observé un flagellé, parasite propre de la tique : *Crithidia Christophersi* (Novy, Mc Neal et Torrey, 1907) de 25 μ de long dont 10 μ pour le flagelle libre) sur 2,5 à 4 μ , à membrane ondulante nette.

2° INFESTATION EXPÉRIMENTALE.

Protozoaires. — Flagellés. — Neiva (1913) a réussi à transmettre expérimentalement *Trypanosoma Cruzi* par la piqure de 5 tiques mâles de cette espèce.

Nématodes. — *Filaria recondita* Grassi. — Grassi et Calandruccio (1890) obtinrent expérimentalement des stades larvaires de cette filaire; mais il est douteux que l'évolution puisse aller bien loin.

Filaria Grassii Noé, 1907. — Noé (1908) aurait observé le passage de larves de filaires à travers la paroi intestinale de la tique; les larves parvenues dans la cavité générale continueraient leur développement. L'auteur admet qu'il est complet; il commencerait chez la nymphe pour se terminer chez l'adulte.

Rhipicephalus appendiculatus Neumann, 1904 (1).

Virus inconnu. — Montgomery (1917) a transmis expérimentalement avec cette tique une gastro-entérite sévissant sur les moutons et les chèvres de l'Est Africain Anglais; *R. appendiculatus* s'infecte comme nymphe et transmet comme adulte; il est possible mais non prouvé que l'infection soit héréditaire.

Protozoaires. — Piroplasmes. — *Piroplasma bigeminum*. — Theiler (1909) a établi expérimentalement que *R. appendiculatus* transmettait cette piroplasmose soit à l'état de larve infectée héréditairement soit à l'état d'adulte infecté comme nymphe. Mais cette transmission serait exceptionnelle, au moins au Transvaal et cette tique ne jouerait qu'un rôle secondaire.

Theileria parva. — Cette tique est le vecteur habituel de la theilériose. Elle s'infecte comme nymphe et transmet comme adulte, on s'infecte comme larve et transmet comme nymphe. L'infection n'est pas héréditaire. La tique s'infecte avec la plus grande facilité (95 p. 100 des cas). Lounsbury, 1903; Theiler,

(1) Syn. : *R. Nitens* Neumann, 1904.

1905; Nuttall, 1908). Gonder (1911) décrit un cycle évolutif chez la tique (voir p. 33) Nuttall et Hindle (1913) ne purent retrouver les formes décrites par Gonder, mais précisèrent certaines conditions de transmission : le passage sur un hôte non sensible (lapin) ne diminue pas le pouvoir infectieux de la tique, contrairement à ce qu'avait dit Theiler (1913); si on détache la tique 2 jours après qu'elle s'est fixée sur le bœuf, celui-ci ne s'infecte pas; de même si, avant de placer les tiques, on les a passé 3 jours à l'étuve à 37°. A la température du laboratoire, les tiques ne sont plus infectieuses après 17 jours; le froid (3 semaines à 10°) rend des nymphes infectieuses inoffensives, mais si on les réchauffe (4 semaines à 20°, 2 jours à 30°), elles reprennent leur virulence.

Theileria mutans. — *R. appendiculatus* s'infecte comme nymphe et transmet comme adulte. (Theiler, 1909).

Rhipicephalus bursa Canestrini et Fanzago, 1877.

Protozoaires. — Piroplasmes. — Cette espèce transmet *Piroplasma ovis* comme l'a montré Motas (1902-1903). La tique s'infecte et ce sont les tiques-filles parvenues à l'état adulte qui sont infectieuses pour le mouton. Inchiostri, nous l'avons vu, a décrit chez la tique des formes qu'il rapporte à des stades du Piroplasma.

R. bursa est en outre soupçonné de transmettre les espèces suivantes :

Theileria parva en Macédoine et en Tunisie (Brumpt, 1920).

Theileria mutans en Algérie (Brumpt, 1920).

Nuttallia equi d'après Carpano (1914, 1915).

Piroplasma caballi d'après Carpano (1914, 1915).

Par contre, les recherches sont restées négatives avec :

Anoplasma marginale (Brumpt, 1920).

Rhipicephalus capensis C. L. Koch, 1844.

Protozoaires. — *Piroplasmes.* — *Theileria parva* est transmise à l'état nymphal par les tiques infectées à l'état larvaire (Theiler 1908). Les adultes ne sont pas infectieux (Theiler, 1913). Pas de transmission héréditaire.

Rhipicephalus Evertsi Neumann, 1897.

Protozoaires. — *Spirochètes* : *Treponema Theileri.* — Theiler (1909) a montré que *R. Evertsi* s'infectait avec ce spirochète comme larve et nymphe et transmettait dès le stade suivant. L'infection est héréditaire.

Piroplasmes. — *Theileria parva.* — Les tiques s'infectent comme larves et transmettent comme adultes (Theiler, 1904, 1908; Nuttall, Fantham et Porter, 1910). Il n'y a pas de transmission héréditaire.

Theileria mutans. — Les tiques s'infectent comme nymphes et transmettent comme adultes; l'infection n'est pas héréditaire (Theiler, 1909).

Nuttallia equi. — Evolue chez *R. Evertsi* (1907). L'infection ne paraît pas héréditaire. La tique s'infecte comme nymphe et transmet comme adulte. (Theiler, 1905-1907).

Rhipicephalus simus C. L. Koch, 1844.

Protozoaires. — *Piroplasmes.* — *Theileria parva.* — *R. simus* transmet *Th. parva* dans les mêmes conditions que *R. appendiculatus* (Theiler, 1912).

Theileria mutans. — Bouet (1908) aurait réussi la transmission avec des tiques-filles.

Anaplasmes. — *Anaplasma marginale.* — Theiler (1912) dans une seule expérience avec des larves de *R. simus* provenant d'adultes récoltés sur des animaux infectés a eu un succès le 75^e jour. L'infestation est donc héréditaire.

Rhipicephalus sp.

Protozoaires. — Piroplasmes. — C'est un *Rhipicephalus* non spécifié, cousin de *R. simus* qui probablement transmet à Madras le *Piroplasma Gibsoni* Patton, 1910, des chiens de meute et des chacals (Symons et Patton).

Margaropus annulatus (Say, 1821).

Bactéries. — La flore bactérienne de cette tique est pauvre le tube digestif est souvent stérile. Smith et Kilborne signalent des cocci ou des bacilles; il n'y a généralement qu'une seule espèce microbienne chez le même individu.

Protozoaires. — Spirochètes. — Crawley (1915) a trouvé dans des frottis d'un grand nombre de tiques un spirochète qu'il assimile à *Treponema Theileri*, du bœuf.

Piroplasmes. — C'est à Smith et Kilborne que revient l'honneur d'avoir, dès 1893, démontré le rôle de cette tique dans la transmission de *Piroplasma bigeminum* du Texas fever.

L'infection est héréditaire. Ce sont les tiques-filles qui la transmettent.

Carpano (1914-1915) accuse sans preuve expérimentale cette tique de transmettre également *Piroplasma caballi*.

Anaplasmes. — *M. annulatus* ne semble pas pouvoir transmettre *Anaplasma marginale*. L. Brumpt (1920) fait remarquer en effet que jamais Smith et Kilborne n'ont injecté, avec ces tiques, leurs animaux de « marginal points », nom sous lequel ces auteurs désignèrent les Anaplasmes.

Margaropus australis (Fuller, 1897) (1).

Protozoaires. — Spirochètes. — Transmet *Treponema Theileri* (Brumpt, 1919).

(1) Syn. : *Boophilus annulatus* var. *microplus*.

Piroplasmes. — *Piroplasma bigeminum*. — *M. australis* transmet également ce Piroplasma dans les mêmes conditions que la tique précédente, en Australie (S. Hunt et Pound, 1894), en Argentine (Lignières, 1899), au Brésil (Brumpt, 1915).

Piroplasma argentinum. — Est transmis dans les mêmes conditions (Lignières).

Anaplasmes. — Expérimentalement, des résultats négatifs ont toujours été obtenus avec les deux espèces :

A. marginale d'après Brumpt, 1920.

A. argentinum d'après Lignières, 1914 et Brumpt, 1920.

Margaropus calcaratus (Birula, 1880).

Protozoaires. — **Piroplasmes.** — *P. bigeminum*. — Transmet ce Piroplasma en Afrique du Nord (Brumpt, 1920). Dschunkovsky et Luhe l'accusent de transmettre la Theileriose tropicale de Russie à *Piroplasma annulatum*.

Grahamella. — Marzinovsky (1917) trouve sur un taureau ayant des *Grahamella* dans le sang des tiques de cette espèce présentant également le parasite dans leur contenu intestinal. Il suggère que le tique pourrait servir d'hôte intermédiaire.

Anaplasmes. — *A. marginale* a été expérimenté sans succès par L. Brumpt (1910).

Spirochètes. — *M. calcaratus* serait le vecteur possible au Maroc de *T. Theileri* (Brumpt, 1919).

Margaropus decoloratus (Koch, 1844) (1).

Protozoaires. — **Spirochètes.** — *Treponema Theileri* du bœuf évolue chez *M. decoloratus* Theiler, 1904; Laveran et Vallée, 1905). L'adulte s'infecte et la larve transmet. Koch (1905) a signalé des Spirochètes dans les œufs de la tique, expliquant ainsi l'infestation héréditaire. Brumpt n'en a jamais trouvé sur des frottis d'œufs, non plus d'ailleurs que d'adultes (Brumpt, 1919).

(1) Syn. : *Boophilus decoloratus*.

Piroplasmés. — *P. bigeminum*. — *M. decoloratus* est le vecteur habituel de *P. bigeminum* en Afrique Australe (Koch, 1898; Theiler, 1904).

Theileria parva. — N'évolue pas (Theiler, 1904, 1908).

T. mutans. — N'évolue pas (Theiler, 1908).

Nuttallia equi. — Bowhill (1905) a incriminé cette tique sans preuve expérimentale dans la transmission de la Piroplasmose équine en Afrique du Sud.

Anaplasmes. — *A. marginale*. — Theiler a transmis ce parasite avec des larves issues d'adultes fixés sur animaux malades. Il y a donc infection héréditaire.

A. centrale. — Theiler a obtenu dans les mêmes conditions la transmission de *A. centrale*.

Hæmaphysalis birmaniae Supino, 1897 (1).

Protozoaires. — Patton et Strickland (1908) ont rencontré dans le tube digestif de *H. birmaniae* pris sur *Lepus nigrigollis* un flagellé qu'ils nomment *Crithidia hæmaphysalidis*. Ils n'en donnent ni description, ni mesure, mais une figure (p. 338, fig. 9). Les lièvres parasités par les tiques ne montrèrent jamais de Trypanosomes; une partie seulement des nymphes provenant d'un élevage était infectée. Les auteurs concluent qu'il s'agit d'un flagellé propre à la tique et à transmission probablement héréditaire.

Hæmaphysalis concinna C. L. Koch, 1844.

Granulations de Leishman. — Ont été vues chez cette tique (Marchoux et Couvy, 1913).

Protozoaires. — **Piroplasmés.** — E. Brumpt (1919) n'a pas réussi à transmettre *Piroplasma canis* avec de nombreuses nymphes provenant de tiques fixées sur un chien malade.

(1) Syn. : *H. bispinosa*, Neum, 1897.

Hæmaphysalis Leachi (Audouin, 1827).

Protozoaires. — *Piroplasma*. — Lounsbury a démontré en 1901 le rôle de cette espèce dans la transmission de *Piroplasma canis* en Afrique Australe. Le même auteur (1904) et Nuttall (1904) ont précisé les circonstances de cette transmission : les tiques-filles sont infectieuses, mais seulement parvenues au stade adulte.

Hæmaphysalis leporis (Packard, 1869)

Hyménoptères. — *Ixodiphagus texanus* a été découvert en 1907 par Howard parasitant des nymphes de cette espèce. Ce parasite semble rare; la façon dont s'effectue la ponte est inconnue, comme d'ailleurs toute sa biologie.

Hæmaphysalis punctata Can. et Fanz., 1877.

Protozoaires. — *Piroplasma*. — Stockman (1908) a pu transmettre *Piroplasma bovis* en Angleterre avec des adultes recueillis à l'état nymphal sur des animaux infectés.

Knuth (1913) a pu transmettre le grand Piroplasma de l'Europe du Nord (Danemark, Finlande, Allemagne, Hollande, Angleterre) qui est morphologiquement identique à *Piroplasma bigeminum*, par des tiques adultes recueillies dans une île où sévisait la « rupture de la rate ». Il est à remarquer d'ailleurs que le syndrome rupture de rate ne fut pas reproduit.

Hyalomma ægyptium (Linné, 1758).

Protozoaires. — *Spirochètes*. — Au cours d'une discussion avec Gleitsmann, Balfour (1913) rapporte avoir trouvé des Spirochètes dans les tubes de Malpighi de *Hyalomma ægyptium* pris sur du bétail sain.

Flagellés. — O'Farrell a décrit sous le nom de *Crithidia hyalommar* (1913) un flagellé du liquide coelomique, long et

mince, de 25 à 50 μ de long dont 12,5 pour le flagellé. Il a une membrane ondulante nette; le blépharoplaste toujours bien marqué est généralement placé latéralement par rapport au noyau. Les diverticules intestinaux et les tubes de Malpighi se sont toujours montrés indemnes de parasites; on en trouve par contre dans les ovaires et aussi, mais rarement dans les glandes salivaires. L'infection de la tique est héréditaire.

Piroplasma. — Carpano (1915) considère *H. ægyptium* comme le vecteur de la fièvre de la côte méditerranéenne à *Theileria parva* et *T. mutans*; il n'en donne d'ailleurs pas de preuves expérimentales, et par contre, Theiler (1904) a échoué dans ses expériences de transmission de *T. parva* au moyen de cette espèce. Carpano incrimine également *H. ægyptium* dans la transmission de *Piroplasma caballi*.

***Hyalomma syriacum* C. L. Koch, 1844.**

C'est certainement à cette espèce, parasite très fréquent des tortues, qu'il faut rapporter les observations de Leidy signalant des flagellés dans le tube intestinal, et de Laveran et Nègre (1905), qui dans une tique qu'ils rapportent à *H. ægyptium*, virent des kystes de sporozoaires arrondis et à 16 spores; ces derniers auteurs pensèrent qu'il s'agissait de stade évolutif de *Hemogregarina mauritanica* Sergent qui était présente dans le sang des tortues parasitées.

Nicolle et Comte (1905) démontrèrent que la biologie de la tique s'opposait à la transmission, au moins par une seule génération; leurs expériences furent d'ailleurs négatives; ils notèrent d'autre part la fréquence de l'hémogrégarine chez la tortue et l'absence totale de kystes chez la tique.

Plus tard Laveran, et Pettit (1910) essayèrent la transmission de la tique à la tortue; chez une tortue qui reçut des kystes dans une anse liée de l'intestin, et chez une autre ayant ingéré de nombreux kystes, ils notèrent les jours suivants l'apparition de rares hémogrégarines. Si celles-ci provenaient bien des kystes, l'infection de la tortue se ferait par voie digestive.

Amblyomma cayennense Fabricius, 1787.

Bactéries. — Max Rudolph (1918) a trouvé dans l'intestin de tiques appartenant à cette espèce des bacilles de Hansen, 13 jours après le dernier repas sur un lépreux : ces microbes se coloraient au bleu de Unna partie en jaune, partie en bleu, ce qui, d'après Unna, indiquerait qu'ils étaient encore vivants.

Diptères. — Larves de *Dermatobia*. — Dunn (1918) rapporte le cas d'un médecin, dans la région de Panama qui, quelques jours après avoir été piqué par une tique probablement *A. cayennense*, présenta aux points de piqûre de petites larves de dermatobie. Quelques mois après, Dunn fut lui-même victime d'une semblable aventure. On peut en conclure que les dermatobies pondent leurs œufs sur les tiques comme elles font sur des moustiques.

Signalons encore que *A. cayennense* a été incriminé souvent dans la transmission de la leishmaniose américaine (Migone, 1913, au Paraguay); il n'y a d'ailleurs pas de preuves de son rôle. L'hypothèse d'une tique transmetteuse ne cadrerait d'ailleurs guère comme le font remarquer Brumpt et Pedroso (1913) avec certains faits épidémiologiques : date d'apparition de la leishmaniose, localisation des ulcères.

Carini et Maciel (1914) l'accusent encore de transmettre au Brésil une maladie canine nommée nambi-nou, due à un parasite déjà vu par Rangel et qu'ils ont décrit sous le nom de *Rangelia Vitali*.

Amblyomma dissimile C. L. Koch, 1844.

Protozoaires. — *Haemogregarina* sp. — Flu (1909) a trouvé sur des serpents de Surinam infestés d'hémogrégarines de nombreuses tiques qu'il incrimine dans la transmission.

Cette tique qu'il ne spécifie pas est vraisemblablement *A. dissimile*.

Nématodes. — Sur un *Bufo marinus* de Panama présentant

des microfilaires, Darling (1912) a trouvé de nombreuses tiques (1, contenant un grand nombre de filaires plus grandes que celles du sang circulant. La tique serait l'hôte intermédiaire possible de cette filaire.

Les mêmes individus par contre ne montraient aucun stade de développement des hémogrégarines dont le crapaud était également infesté.

Amblyomma fossam Neumann, 1899.

Protozoaires. — Cette espèce figure aussi dans la liste des tiques incriminées dans la transmission de la leishmaniose forestière américaine (Migone, 1913).

Amblyomma striatum C. L. Koch 1844.

Protozoaires. — A été aussi suspecté de transmettre la leishmaniose américaine (Migone, 1913, Lindsay, 1914). Carini et Maciel pensent d'autre part qu'elle peut transmettre la maladie canine à *Rangelia vitali*.

Amblyomma haebreum C. L. Koch, 1844.

Virus inconnus. — Lounsbury (1900) a démontré expérimentalement que cette espèce transmettait au mouton en Afrique du Sud le « heartwater », maladie à virus ultra-microscopique non filtrant. La tique s'infecte comme larve et transmet comme nymphe ou comme adulte.

Amblyomma variegatum (Fabricius, 1798).

Granulations de Leishman. — Ont été signalées dans cette espèce par Marchoux et Couvy (1913).

(1) Darling les spécifie : *Amblyomma varium*. Mais cette espèce n'a jamais été signalée sur les crapauds, tandis que 72 p 100 de ces animaux sont porteurs de *A. dissimile* (Dunn, 1919).

Dermacentor reticulatus (Fabricius, 1794).

Granulations de Leishman. — Marchoux et Couvy (1913) en ont signalé.

Protozoaires. — *Piroplasma caballi*. — *D. reticulatus* avait été accusé de transmettre la Piroplasmose du cheval en Russie (Marzinowsky et Bielitzer) et en Bulgarie (Markoff, 1914).

Marzinowsky et Bielitzer (1909), réussirent à infecter un cheval avec des nymphes issues de femelles prises sur un cheval malade. Plus récemment, Du Toit (1919) reprit ces expériences et arriva aux conclusions suivantes : l'infection se fait par la tique fille au stade nymphal ou adulte; la tique peut même s'infecter comme larve et transmettre comme nymphe et comme adulte. Cette dernière conclusion est d'ailleurs critiquable, car il ne semble pas que l'auteur ait écarté toute chance d'infection héréditaire des tiques qu'il a utilisées expérimentalement.

Piroplasma canis. — Dès 1912, Nocard et Motas étudiant la piroplasmose canine en France, avaient noté la fréquence sur les chiens malades de *D. reticulatus*. Ils avaient soupçonné le rôle de cette tique, mais n'avaient pu transmettre la maladie en faisant piquer des chiens par des larves nées de femelles infectées. Par la suite et malgré cette expérience négative, il était devenu classique d'attribuer la transmission de la Piroplasmose canine en Europe à *D. reticulatus*.

Ce n'est cependant que beaucoup plus tard (1919) que la preuve expérimentale en fut donnée par E. Brumpt, que transmit à un chien une infection mortelle par piqûre de tiques adultes filles de tiques infectées, et élevées au stade larvaire et nymphal sur des hôtes réfractaires. Ainsi le *D. reticulatus* est infectieux à la 2^e génération au stade adulte et ne semble pas l'être au stade larvaire ni au stade nymphal.

Dermacentor venustus (Banks, 1897) (1).

Virus inconnu ou peu connu. — *D. venustus* transmet la fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses. C'est à Mc Calla et Brenton que reviendrait suivant Ricketts (1907) le mérite de l'avoir démontré expérimentalement (2). Mais c'est Ricketts (1906-1907) lui-même qui a précisé les conditions de la transmission : elle n'est pas mécanique; une tique infectieuse l'est pendant la durée de son existence, et peut transmettre le virus à sa descendance. Moore (1911) démontra qu'une tique pour infecter un cobaye devait être fixée sur lui une heure au minimum, 10 heures en moyenne; pour qu'une tique s'infecte, elle doit être fixée en moyenne 25 heures sur l'animal malade.

L'agent pathogène n'est pas encore sûrement déterminé. Le piroplasma décrit par Wilson et Chowning n'a jamais été retrouvé (Stiles, Ricketts). Ricketts (1909) par contre a trouvé dans les œufs de tiques infectés et dans les ovaires, le tube digestif et les glandes salivaires des adultes des organismes très petits à coloration bipolaire, ayant ainsi l'aspect diplococcique. Il retrouva le même organisme dans le sang et les organes d'anormaux et d'hommes infectés. Cette découverte était tombée dans l'oubli, quand en 1916, da Rocha-Lima décrivit chez les poux typhiques un organisme similaire qu'il nomma *Rickettsia prowazeki* et considéra comme l'agent causal du typhus exanthématique, maladie cliniquement voisine de la fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses.

La même année, Wolbach (1916) décrivait dans les lésions humaines un microorganisme qu'il étudia en 1918 et dont il publia en 1919 une étude complète. Il le retrouva, grâce à sa technique de coloration, chez la tique, dans les muscles striés, les tubes de Malpighi, les troncs nerveux, les glandes et canaux salivaires, les fibres lisses de l'utérus et du vagin, un peu

(1) Syn. : *D. Occidentalis* pro parte.

D. Andersoni Stiles, 1905.

(2) Mc Calla n'a publié ses expériences qu'en 1908. *Medical Sentinel*, XVI, n° 2.

partout le long du tube digestif et même dans les spermatozoïdes. Ce parasite qu'il nomme *Dermacentroxenus Rickettsi* se présente sous forme de diplocoque lancéolé surtout dans le sang des malades, et sous forme plus petite, bacillaire avec coloration bipolaire chez la tique, quelquefois aussi sous forme de cocci extrêmement petits. Il n'existe que chez la tique infectieuse. Il semble donc bien que ce soit là vraiment l'agent pathogène et que ce soit celui qu'avait déjà vu Ricketts. Le nom de ce parasite devient donc *Rickettsia Rickettsi* (Wolbach, 1919).

D. venustus produit également des phénomènes de tick-paralysis. Temple (1), Todd (1912, 1914), Hadwen (1913), en signalent des cas au Canada et en Colombie Britannique; Hadwen et Nuttall (1913), les ont reproduits expérimentalement chez le mouton.

Nématodes. — Dans le tube digestif de tiques qu'il considère comme appartenant à cette espèce (2), et prises sur un *Heloderma suspectum* parasité par une nouvelle filaire, *Filaria Mitchelli*, Allen J. Smith a trouvé des microfilaires. Il pense par suite que la tique pourrait bien servir d'hôte intermédiaire.

Hyménoptères. — Expérimentalement, E. Brumpt (1913 c) a pu facilement infester les lymphes par la ponte d'un Hyménoptère, *Ixodiphagus caucurtei*.

***Dermacentor variabilis* (Say, 1821).**

Expérimentalement, Maria B. Mayer a réussi avec des nymphes et des adultes de *D. variabilis*, à transmettre la fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses.

Cette espèce a été accusée, sans preuve par A. de Malta de transmettre dans l'Amazone la leishmaniose américaine.

(1) In Bishopp et King, 1913.

(2) *D. venustus* n'a cependant jamais été signalé sur des reptiles. Il s'agit sans doute d'un *Amblyomma*.

III. — ARGASIDÆ

Si, avec les Ixodidés, nous avons eu comme principales affections transmises les Piroplasmoses, avec les Argasidés nous avons en tout premier lieu les Spirochétoses. Le rôle vecteur de l'Acarien fut mis en évidence tout d'abord pour une maladie animale, par Marchoux et Salimbéni qui montrèrent en 1903 que la Spirochétose des poules du Brésil due à *Treponema Gallinarum* était propagée par un Argas. Deux années plus tard, E. Dutton et Tood (1905) démontraient que la Tick-fever était transmise par *Ornithodoros moubata*.

Quelle est l'évolution des Spirochètes chez la tique ? Nos données à ce sujet sont encore fort incomplètes. Voici ce qui est bien établi : les Spirochètes ingérés par la tique perdent rapidement leur mobilité et disparaissent généralement en 3 jours, rarement plus tard, puis vers le 10^e jour ils réapparaissent en très grand nombre dans les tissus et le liquide cœlomique de l'Acarien sous forme de Spirochètes métacycliques grêles et très mobiles. Qu'y-a t-il entre ces 2 stades ? Leishman qui, en 1909, constata cette disparition des Spirochètes chez *O. moubata* (Borrel et Marchoux l'avaient déjà signalé en 1905 chez *A. persicus*) trouva dans les œufs, le tube digestif et les cellules des tubes de Malpighi des grains très petits, ayant parfois l'aspect de bâtonnets ; les tissus qui en contenaient étaient infectieux si auparavant on avait porté la tique quelques jours à l'étuve à 37°.

Il conclut donc qu'à un moment de son évolution dans la tique, le spirochète se multiplie sous une forme granulaire ; ces formations prirent par la suite le nom de granulations de Leishman.

Mais d'autres auteurs n'admirent pas la relation entre granulations de Leishman et Spirochètes. Marchoux et Couvy (1913) font remarquer que ces granulations existent chez la plupart des Acariens, en tout cas, chez tous ceux qui ont été examinés

et en dehors de toute infection par les Spirochètes. Wittrock (1913) pense de même qu'il n'y a pas de relation entre granules et spirochètes. Wolbach (1914) se rallie à l'opinion de Marchoux et Couvy. Bétancès (1918) voit dans les granulations de Leishman des grains prosécrétoires.

Brumpt (1921) penche plutôt à les considérer comme des germes transmis héréditairement et présentant une certaine analogie avec les *Rickettsia*. Leishman (1918) s'appuyant sur les expériences de O'Farrell et Balfour (1911), de Hindle (1912 a) de Fantham (1914) maintient cependant son opinion précédente et le problème reste encore obscur.

Les Argasins nous offriront à étudier successivement les genres *Argas* et *Ornithodoros*.

Argas persicus Fischer v. Waldheim, 1823.

Granulations de Leishman. — Se trouvent abondamment dans cette espèce (Balfour, 1909; Blanc, 1911).

Protozoaires. — *Spirochètes.* — *Treponema gallinarum.* — Nous avons vu que c'est Marchoux et Salimbeni qui montrèrent au Brésil la transmission par *A. persicus* de la spirochètose des poules. La tique reste indéfiniment infectieuse (Marchoux, 1907); sa descendance également peut l'être (Hindle, 1912). L'infection de la poule se fait généralement par le liquide coxal abondant que sécrète la tique pendant le repas; exceptionnellement, elle peut se faire directement par la piqûre (Marchoux et Couvy, 1913).

Treponema Neveuvi Brumpt des poules du Sénégal (Brumpt, 1909 et *Treponema Nicollei* Brumpt des poules de Tunisie sont également transmis par *A. persicus* (Comte et Bouquet, 1909; Blanc, 1911). *Treponema recurrentis* par contre n'évolue pas (Sergent et Foley, 1908).

Treponema venezuelensis Brumpt, 1921, n'évolue pas non plus.

Sporozoaires. — *Hæmoproteus columbæ* n'évolue pas (Beaurepaire Aragão, 1916).

Argas reflexus (Fabricius, 1794).

Protozoaires. — *Spirochètes.* — *Treponema gallinarum* évolue fort bien chez *A. reflexus* (Schellack 1908, 1909; Brumpt, 1909).

Treponema recurrentis, par contre, n'évolue pas (Schellack, 1909).

Argas Brumpti Neumann, 1907.

Protozoaires. — *Treponema gallinarum* n'évolue pas chez cette espèce (Brumpt, 1921).

Argas mianensis Brumpt, 1921.

Protozoaires. — *Treponema gallinarum* n'évolue pas (Brumpt, 1921).

Argas vespertilionis (Latreille, 1796).

Granulations de Leishman. — Signalées par Marchoux et Couvy, 1913.

Protozoaires. — *Spirochètes.* — Gonder (1907) a observé dans le tube digestif d'un ixode de la chauve-souris (*A. vespertilionis*?) un spirochète de 10-12 μ qu'il rapporte à *Treponema vespertilionis* (Novy et Knapp, 1904) observé également en Tunisie par Nicolle et Comte en 1906.

Ornithodoros moubata (A. Murray, 1877.)

Granulations de Leishman. — Nous avons vu que c'est chez cette tique que Leishman a décrit ses granulations et que c'est cette observation qui a été le point de départ de la controverse.

Protozoaires. — *Spirochètes.* — *Treponema Duttoni.* — Le rôle de *O. Moubata* comme agent vecteur de la tick-fever déjà

suspecté par Cook (1904) a été établi expérimentalement par Dutton et Todd et vérifié par les travaux de Koch (1905), de Moellers (1908), Manteufel (1908), Brumpt (1908).

Cependant quelques-unes pourraient guérir et seraient alors immunisées (Schuberg et Manteufel, 1910).

La tique reste indéfiniment infectieuse. La descendance peut être également infectieuse (dans la proportion de 5 à 10 p. 100) et on peut retrouver des Spirochètes dans les œufs. (Carter, 1907; Leishman, 1910; Hindle, 1911; Fantham, 1911; Kleine et Eckard, 1913; Wolbach, 1914).

L'infection se fait par le liquide coxal sécrété en abondance pendant la piqûre. Les spirochètes pénètrent par la plaie laissée par le rostre, ou même peut-être directement à travers la peau.

Treponema recurrentis peut évoluer expérimentalement chez *O. Moubata* (Manteufel, 1908; Neumann, 1909), mais seulement dans des circonstances exceptionnelles.

Treponema gallinarum peut de même évoluer expérimentalement (Fulleborn et Mayer, 1908; Brumpt, 1908).

Treponema venezuelense, par contre, n'évolue pas (Brumpt, 1921).

Flagellés. — *Trypanosoma Crazi* est capable expérimentalement d'évolution (Brumpt, 1912; M. Mayer et Da Rocha Lima, 1914; M. Mayer, 1918). Après 8 à 10 jours à l'étuve, les formes métacycliques apparaissent dans le rectum. L'infection paraît être indéfinie, mais elle n'est pas héréditaire.

D'autre part, ne sont pas susceptibles d'évoluer :

Trypanosoma gambiense, d'après Merllæes (1907), Dutton, Todd et Hannington (1907).

Trypanosoma Lewisi, d'après Strickland et Swellengrebel (1910).

Nématodes. — Fulleborn (1908) n'a obtenu aucune trace de développement des embryons de *Loa loa*, ni d'*Acanthocheilonema perstans*. Cela détruit l'hypothèse de Christy qui avait attribué à cette tique la propagation de la filaire diurne.

Ornithodoros Savignyi (Audouin, 1827).

Bactéries. — Sir Leishman (1909), trouve dans des individus de cette espèce recueillis à Khartoum, d'énormes masses bactériennes dans les tubes de Malpighi : « Enormous mass of what appeared to be a bacillus growing in long segmented threads, recalling a pure culture of anthrax bacilli, but on a much smaller scale. They were present in every tick, and the appearance was so shocking and unusual that I find hard to resist the impression that they represented the virus of some disease which this species of tick may transmit. »

Champignons. — Wellmann (1905) dans l'Angola trouve cette tique infectée par un champignon pathogène pour elle : la maladie part d'un point et se propage en forme de tache claire, puis d'autres foyers apparaissent et confluent. Les tiques infectées sont nettement moins vivaces.

Granulations de Leishman. — Se rencontrent dans cette espèce.

Protozoaires. — *Spirochètes.* — *Treponema Duttoni* peut évoluer expérimentalement chez *O. Savignyi*, mais le pouvoir infectieux de la tique est peu durable et on n'observe pas d'infection héréditaire (Brumpt, 1908).

Treponema venezuelense peut de même infecter cette espèce, mais très difficilement (Brumpt, 1921).

Treponema recurrentis, par contre, n'évolue pas (Nicolle et Blaizot, Balfour).

Treponema gallinarum évolue facilement (Brumpt, 1908).

Flagellés. — *Leishmania Donovanii* n'évolue absolument pas (Patton, 1907).

Piroplasmes. — *Piroplasma canis* n'évolue pas non plus (Lounsbury, 1904).

Ornithodoros coniceps (Canestrini, 1890). (1)

Treponema gallinarum et *Treponema venezuelense* n'évoluent pas chez cette espèce (Brumpt, 1921).

Ornithodoros lahorensis Neumann, 1908.

Treponema persicum (Dschunkowsky, 1912), espèce douteuse que Dschunkowsky considère comme l'agent causal de la récurrente de Perse, serait transmis d'après le même auteur par une tique que les photographies qu'il en donne permettent de rattacher à cette espèce (Nuttall, Brumpt).

Ornithodoros Megnini (Dugès, 1883).

Miss M. B. Mayer (1911) a essayé sans succès de transmettre la fièvre des Montagnes Rocheuses avec cette espèce; mais l'expérimentation ayant été faite dans de mauvaises conditions, le résultat reste douteux.

Ornithodoros rostratus Beaufort-Aragão, 1911.

Treponema gallinarum et *Treponema venezuelense* ont été expérimentés sans succès par Brumpt (1921).

Ornithodoros talaje (Guérin-Menneville, 1849).

Transmettrait une fièvre de tiques à Panama (Darling, 1912).

Ornithodoros turicata (Dugès, 1876).

D'après Franco (*in* Darling, 1912), cette espèce transmettrait une spirochétose humaine en Colombie.

(1) Synon. : *O. talaje* var. *coniceps*. Cette tique vient d'être signalée en France, dans le département de l'Aude.

Ornithodoros venezuelensis Brumpt, 1921.

Cette espèce nouvelle, voisine de *O. talaje*, propage au Vénézuéla la fièvre des tiques. (Pino Pou, 1918, Carlos Bello et Sucre, 1918, Tejera, 1919, Brumpt, 1921). L'agent causal de cette affection est un spirochète également nouveau que ses propriétés biologiques permettent de séparer de *T. Duttoni*, et auquel E. Brumpt (1921) a donné le nom de *Treponema venezuelense*.

IV. — GAMASIDÆ

Cette famille intéressant peu le médecin, nous offrira à examiner successivement les genres : *Dermanyssus*, *Ophionyssus*, *Liponyssus*, *Pteroptus*, *Leiognathus* et *Laelaps*.

Dermanyssus gallinæ (De Geer, 1778) (1).

Bactéries. — Hertel (1904) a trouvé le coccobacille du choléra des poules dans le corps et l'intestin d'individus de cette espèce qui parasitaient une poule malade.

Protozoaires. — *Spirochètes.* — Shellack (1909) n'a jamais pu transmettre *Treponema gallinarum* au Brésil avec cet Acarien. Par contre, Martin Mayer (1914), sur un canari mort spontanément de spirochètose a recueilli des *D. gallinæ* renfermant quantité de spirochètes. Les ayant placés sur des oiseaux neufs, l'un de ceux-ci a contracté la maladie.

Hémosporidées. — De Beaufort Aragão (1916) a obtenu chez le Dermanysse le développement d'*Haemoproteus columbæ* jusqu'au stade ookinète, mais la transmission n'a pu être obtenue ni par piqûre, ni par injection d'émulsion d'Acariens broyés.

(1) Syn. : *D. avium* Dugès.

Ophionyssus natricis.

Protozoaires. — Des Acariens de cette espèce pris sur une vipère parasitée par des hémogrégarines montraient dans leur tube digestif des parasites libérés de leur capsule et à mouvements très vifs. (Sergent).

Liponyssus arcuatus Koch.

Protozoaires. — *Flagellés.* — Gonder (1910) a trouvé dans l'estomac de ce parasite de la chauve-souris des formes du *Trypanosoma vespertilionis*; au 1^{er} jour, les trypanosomes ne présentent pas de modification; au 3^e et 4^e jour, on voit des formes *Crithidia*, de grosses formes rondes et des formes dépourvues de flagelles.

Il pense que l'évolution doit se faire totalement et que cet Acarien est bien l'hôte intermédiaire. Nous verrons plus loin que ce même Trypanosome évolue chez *Cimex pipistrelli*; si donc, l'hypothèse de Gonder était vérifiée, on aurait là un cas curieux de la possibilité pour un parasite d'utiliser des vecteurs très différents.

Liponyssus saurorum.

Protozoaires. — Cet Acarien parasite habituel des lézards peut servir, suivant Reichenow (1913, 1918) d'hôte intermédiaire à des parasites du saurien :

Karyolysus lacertæ, hémogrégarine dont il a décrit le cycle sporogonique chez l'Acarien et *Trichomastix lacertæ*, flagellé intestinal qui peut devenir sanguicole au cours d'une infestation intense, et après succion se multiplier dans le tube digestif du *Lyponissus*. Le lézard s'infecte alors en mangeant les Acariens.

Pteroptus vespertilionis.

Protozoaires. — Neumann (1909) croit avoir suivi chez cet Acarien l'évolution d'une Hémosporidie de chauve-souris : *Achromaticus vesperuginis*.

Laelaps echidninus Berlese.

Bactéries. — Cet Acarien parasite des rats a été incriminé dans la transmission de la lèpre murine. Des bacilles acido-résistants ressemblant en effet au bacille de Stéfansky ont été trouvés dans son tube digestif (Priestly, 1913), mais on peut distinguer ce bacille du bacille vrai par les expériences d'inoculation qui restent négatives (Marchoux, 1914).

Granulations de Leishman. — Ont été trouvées dans cette espèce (Marchoux et Couvy, 1913).

Protozoaires. — Miller (1908) a décrit l'évolution sexuée dans cette espèce d'une hémogrégarine *Hæmogregarina pernicioso* du rat blanc : les gamètes s'échappent des leucocytes dans l'estomac de l'Acarien ; la conjugaison a lieu, les zygotes traversent la paroi et vont former les spores dans la cavité générale. Le rat s'infecte en avalant ses parasites.

Plus récemment (1919), Shigeru Kusama, Katsuya Kasai et Rokuzo Kobayashi ont décrit un cycle analogue chez le même Acarien d'une hémogrégarine de rats sauvages (*Epimys rattus alexandrinus*, *E. norvegicus*, et *E. rattus rattus*) du Japon. Cette leucocytogrégarine ressemble beaucoup à l'espèce précédente, mais n'est pas pathogène pour le rat ; ils en font par suite une espèce nouvelle *Leucytogregarina innoxia*.

Ces deux hémogrégarines d'ailleurs ne sont peut-être autres que *Hemogregarina muris*, trouvé en 1905 par Balfour chez un *Mus decumanus* d'Égypte.

CHAPITRE III

LES ANOPOLOURES.

Les insectes appartenant à l'ordre des Anoploures, qui nous intéresseront se répartissent en 2 familles : *Pediculidæ* et *Hæmatopinidæ*.

I. — *PÉDICULIDÆ*

***Pediculus vestimenti* Nitzsch, 1818.**

Le pou de corps, par sa fréquence et sa distribution cosmopolite, avait attiré depuis longtemps l'attention des hygiénistes. Son extrême diffusion pendant la guerre a été l'occasion d'un grand nombre de travaux qui ont précisé son rôle pathogène et en même temps complété nos notions sur les parasites qui lui sont propres (1).

Bactéries. — *Bacillus pediculi*. — Sous ce nom, Arkwright et Bacot (1921) ont désigné un coccobacille qu'ils ont rencontré assez fréquemment dans l'appareil copulateur des ♂ et des ♀. Ce microbe ne prend pas le gram : ils ont pu l'obtenir en cultures aérobies et anaérobies ; il n'est pas pathogène et doit être considérée comme propre au pou.

Bacille de Yersin. — Le pou pris sur des individus pestueux

(1) Cf. NUTTALL, Bibliography of *Pediculus* and *Phthirus*. — *Parasitology*, t. X, n° 1, 1917, p. 1. — The part played by *Pediculus humanus* in the causation of disease. *Ibid.*, p. 43.

présente dans son tractus digestif le bacille de la peste. Il peut même très vraisemblablement transmettre la maladie par écrasement sur la peau. En effet, Swellengrebel et Otten (1914) ont réussi 7 fois sur 9 à infecter des animaux de laboratoire en injectant le produit de broyage de poux contenant ces bacilles.

Pneumocoque. — Des expériences de Widmann, il résulte que chez le pou, le microbe absorbé se confine au tractus intestinal; pendant les 24 premières heures, les déjections sont virulentes; il n'y a pas véritable multiplication; après 48 heures, le nombre des pneumocoques a diminué; après 60 heures, ils ont entièrement disparu. Des expériences de transmission par piqure du pou après 10 heures, sont restés négatives.

Staphylocoque. — Le même auteur a obtenu avec le staphylocoque des résultats analogues : après 60 heures, les cocci ont disparu des déjections.

Bacille d'Eberth. — Abe et Nakao (1907) auraient trouvé ce bacille vivant chez 75 p. 100 des poux de malades. Nuttall estime, à bon droit, que ceci mériterait confirmation.

Proteus X 19. — Certains auteurs ayant émis l'hypothèse que cette bactérie était l'agent pathogène du typhus, Kuczynski (1918) infecta des poux à partir de cultures pures. Le microbe se multiplie en longues chaînes remplissant la lumière du tube digestif; le pou succombe en 2 à 3 jours. Des tentatives d'infection tentées sur lui-même restèrent négatives; il en conclut que ce microbe n'était pas pathogène.

Virus inconnus ou peu connus. — Sergent et Foley, dès 1908, suggérèrent que le pou était le vecteur du typhus exanthématique. En 1909, Nicolle, Comte et Conseil démontrèrent expérimentalement le rôle de l'insecte; ils transmirent le typhus de singe à singe par des poux pris à piquer sur un typhique. Ricketts et Wilder (1910), Wilder (1911), Goldberger et Anderson (1912), par leurs expériences, confirmèrent ce résultat.

Combien de temps après avoir piqué le malade, le pou est-il infectieux? Les avis différaient : 5 à 7 jours pour Nicolle et Conseil (1911); 7 à 11 jours (Wilder); 1 à 4 jours pour Anderson

et Goldberger (1912): 3 jours pour Prowazek in Hegler et Prowazek, 1913).

Les travaux de Nicolle, Blanc et Conseil (1914) mirent la question au point. Le pou n'est pas infectant avant le 8^e jour, il l'est toujours le 9^e ou 10^e jour; les fèces sont infectieuses dans les mêmes conditions. Ces auteurs ne pensent pas que l'infection du pou soit héréditaire. L'observation de Sergent, Foley et Vialatte (1914) à ce sujet semble exceptionnelle.

Pendant la guerre, fut isolée cliniquement une affection spéciale caractérisée par une pyrexie d'une durée de 5 jours environ et d'allure bénigne. Elle reçut le nom de fièvre des tranchées; chez les Anglais, trench-fever; chez les Allemands, « febris Wolhynica » ou « febris quintana ». L'attention fut immédiatement attirée sur le pou comme vecteur possible de cette maladie nouvelle.

Davies et Weldon (1917), puis Werner et Benzler (1917) montrèrent expérimentalement que cette hypothèse était fondée. La Commission anglaise (Byam, Carroll, Churchill, Dimond, Lloyd, Sorapure, 1918) et la Commission américaine (Strog, Swift, Opie, Macneal, Bealjer, Pappenheimer, Peacock, Rapport, 1918) concluaient en ce sens; David Bruce montra que les excréta du pou sont infectés. D'autres auteurs, après eux, réussirent également la transmission expérimentale. Le rôle vecteur du pou ne laisse donc pas de doute.

— Quels sont les agents pathogènes de ces deux affections? Pour le typhus exanthématique, il fut depuis longtemps recherché aussi bien chez le malade que chez le pou. Nous ne saurions ici passer en revue tous les parasites qui furent décrits (1).

Signalons seulement qu'en 1910, Ricketts et Wilder avaient vu dans le sang des malades, entre le 7^e et le 11^e jour, un petit bacille qui, avec le giemsa, montrait entre 2 pôles fortement colorés une mince bande pâle; ils retrouvaient cet organisme bipolaire dans les déjections et dans les tissus des poux pris sur des malades, d'une façon constante et parfois extrêmement

(1) On en trouvera un excellent exposé dans STRONG. Typhus fever with particular reference to the serbian epidemic. *Cambridge (Mas.)*, 1920, Part I.

abondamment; ils le rencontraient aussi d'ailleurs mais rare et occasionnellement chez des poux pris sur personnes bien portantes. Goviño et Girard, la même année voyaient également dans le sang ce corps bacilliforme à coloration bipolaire. Prowazek (1913) (in Hegler et Prowazek) signala dans les leucocytes des organismes diplococciques. Sergeant, Foley et Vialatte (1914 b) trouvèrent -- chez le pou, cette fois -- un microbe d'aspect coccobacillaire dont les pôles se coloraient plus intensément que la zone moyenne. Ce parasite se multipliait chez le pou infecté. Il ne se rencontrait jamais chez de nombreux poux témoins pris sur personnes en bonne santé. Les essais de culture restèrent négatifs. Cet organisme fut retrouvé peu après par Nicolle, Blanc et Conseil en Tunisie dans des régions où le typhus n'avait pas été signalé depuis plus de deux ans et où il se rencontrait cependant chez 5 p. 100 des poux. Ils en conclurent qu'il n'était pas l'organisme pathogène.

Rocha-Lima (1916 a) vit à nouveau chez le pou infectieux des microorganismes que Prowazek reconnut identiques à ceux qu'il avait aperçus en 1913. C'étaient des coccobacilles à coloration bipolaire présentant des formes petites mesurant $0,3$ à $0,1\mu$ et des formes plus grandes, « en biscuit » atteignant $0,9\mu$. Il nomma cet organisme qui est celui vu par les précédents auteurs *Rickettsia Prowazeki*. Les *Rickettsia* apparaissent chez le pou, dans les cellules intestinales, au 4^e ou 5^e jour après repas infectieux, mais leur développement ne paraît achevé qu'au 8^e ou 9^e jour; ce développement rapide à 32°, ne se fait pas au-dessous de 23°. D'autres auteurs par la suite retrouvent les *Rickettsia*. Jungmann et Kuczinsky (1917) les voient dans le typhus, mais aussi dans la fièvre des tranchées. Tœpfér d'ailleurs, en 1916, avait signalé chez le pou vecteur de cette dernière maladie un microbe à coloration bipolaire analogue à celui qu'il voyait chez le pou infecté de typhus exanthématique; il le nomma *Rickettsia quintana* ou *Wolhynica*. Munk et Da Rocha-Lima (1917) voient aussi des *Rickettsia* chez les poux infectés de la fièvre des tranchées et chez le pou normal; ils voient en

eux une espèce différente de celle du typhus et qu'ils nomment *Rickettsia pediculi*, leur différence consisterait surtout en une taille un peu plus grande de la seconde espèce et surtout dans dans leur siège : *R. pediculi* se trouve dans la lumière intestinale et ne pénètre que tout à fait exceptionnellement dans les cellules; *R. Prowazeki* au contraire, se trouve non seulement dans la lumière mais encore dans les cellules épithéliales où il se multiplie abondamment.

Brumpt (1918) sur des frottis de 72 poux pris sur personnes saines, trouve 53 fois des *Rickettsia*; le parasitisme de ces poux normaux est d'ailleurs durable et les rickettsies se trouvent pendant toute leur existence. Arkwright, Bacot et Duncan (1918) admettent cependant que les rickettsies ne se rencontrent que chez des poux infectieux et capables de produire la fièvre des tranchées; elles apparaissent du 5^e au 12^e jour après repas infectieux; si on en trouve chez des poux pris sur des individus en bonne santé, c'est que ceux-ci seraient en réalité infectés d'une forme bénigne de fièvre des tranchées.

Signalons encore que Tœpfer (1917) a décrit une *Rickettsia* chez un pou nourri sur un malade atteint de « néphrite de guerre ». Il en conclut qu'on a affaire à une maladie spécifique, transmise par le pou. Cela n'a pas reçu confirmation.

D'autre part, Munk et Da Rocha Lima (1917) ont vu dans des poux normaux, un organisme analogue à *Rickettsia pediculi*, mais un peu plus gros, prenant plus fortement les colorants et pouvant se développer non seulement dans la lumière intestinale mais encore dans les cellules épithéliales pour lesquelles il paraît d'ailleurs pathogène.

En résumé, il semble que l'on pourrait actuellement distinguer les espèces suivantes :

Rickettsia Prowazeki Da Rocha Lima (1916), associé au typhus exanthématique; il est pathogène également pour le pou. L'insecte infecté présente une distension considérable des cellules épithéliales qui éclatent, libérant dans la lumière les microbes intra-cellulaires (Wolbach, Todd et Palfrey, 1920). Le pou s'infecte avec la plus grande facilité s'il est nourri sur un

malade en période fébrile; il succomberait toujours à l'infection (Weigl, 1920).

Rickettsia quintana Tœpfer (1916), associé à la fièvre des tranchées (= *R. pediculi* Munk et Da Rocha Lima, 1917 *pro parte*).

Rickettsia pediculi Munk et Da Rocha Lima (1916), parasite propre du pou, pathogène pour lui; signalé par ces auteurs chez le pou « normal » et revu par Brumpt; peut-être identique à celui vu par Tœpfer dans les cas de néphrite de guerre.

Quelle est la situation des *Rickettsia* dans la classification? Nous n'en savons absolument rien; tout ce qui a été émis à ce sujet n'est qu'hypothèse. Leur colorabilité élective par les éosinates de bleu, l'impossibilité actuelle de les cultiver font pencher en faveur des Protozoaires; mais ce ne sont pas des preuves suffisantes pour un classement définitif.

Leur rôle pathogène n'est pas non plus démontré de façon absolue. Il y a évidemment en faveur de ce rôle de nombreuses et sérieuses observations de concordance de l'infectiosité et du parasitisme. Mais comme le reconnaissent Munk et Da Rocha Lima, il est très difficile, même à l'œil exercé, de distinguer les *Rickettsia* de certains éléments histologiques, de certaines granulations; difficile également de les distinguer entre eux, et Da Rocha Lima lui-même (1919) ne voit pas de distinction nette entre les 3 types; le fait qu'une espèce est un parasite propre au pou vient encore compliquer la question; la preuve définitive ne pourra être apportée que quand nous saurons cultiver le micro-organisme et reproduire la maladie par inoculation de cultures pures. Enfin signalons que des *Rickettsia* ou des organismes analogues ont été signalés chez d'autres insectes hématophages (mélophage, puces, punaises) ou non. C'est ainsi que Sikora (1918) en a signalé chez *Psocus*, Orthoptère détriticoles.

Protozoaires. — Spirochètes. — Treponema recurrentis. — On soupçonnait depuis de longues années le rôle du pou comme vecteur de la récurrente quand en 1907, F. P. Mackie découvrit le Spirochète dans le corps de l'insecte. Dans les écoles de Bombay, il le trouvait dans 14 p. 100 des poux de garçons et 2,7 p. 100 des poux de filles qui étaient d'ailleurs moins para-

sites et chez qui la récurrente était plus rare. Il vit les Spirochètes se multiplier dans le tube digestif; il en vit dans les tubes de Malpighi et les ovaires, mais non dans les œufs. Les expériences qu'il tenta de transmission par piqûre du pou infectieux échouèrent.

Dans les années suivantes, on s'attacha surtout à préciser le mode de transmission de l'infection à l'homme. Alors qu'on échouait toujours avec la piqûre, divers auteurs réussissaient en inoculant des produits de broyage du pou infectieux (Sergent et Foley 1908, 1910; G. Smith, 1909; Nicolle, Blaizot et Conseil 1912), ou en les déposant sur une muqueuse intacte comme la muqueuse oculaire (Sergent et Foley, 1915). Il résulte clairement de ces expériences que la transmission se fait par écrasement du pou sur la peau lésée ou sur une muqueuse (Nicolle, Blaizot et Conseil, 1913). Récemment, cependant Da Rocha Lima (1919) a rapporté un cas d'infection par la piqûre directe du pou, mais il reconnaît lui-même que ce cas est exceptionnel.

Il restait à préciser les conditions d'infectiosité du pou, c'est-à-dire l'évolution du spirochète chez l'invertébré. Ce fut l'objet des travaux de Nicolle, Blaizot et Conseil (1912 *b*, 1913 *a*), de Sergent, Gillot et Foley (1911), Sergent et Foley (1911 *b*), Stefansky (1913), Bisset (1914), Toyoda 1914 et surtout de Nicolle et Blanc (1914) et Nicolle et Lebailly (1920).

Il est actuellement établi par ces travaux que le *Treponema recurrentis* ne séjourne pas dans le tube digestif; après 5-6 heures, il y est rare; après 24 heures il en a totalement disparu; on le voit encore quelque temps amassé en pelotons dans les cellules épithéliales, puis il disparaît totalement. Ce n'est qu'au 6^e jour qu'on retrouve des Spirochètes (1), d'abord dans le système circulatoire, puis dans tous les tissus; ils sont surtout nombreux dans les pattes, où ils s'accumulent. On conçoit donc, étant donné

(1) NICOLLE et BLANC avaient tout d'abord trouvé que le poux était infectieux dès le 6^e jour, mais que les spirochètes n'apparaissaient qu'au 8^e ou 9^e jour. Ils procédaient alors par frottis de poux vivants. Avec la technique des coupes en série, ils ont retrouvé le spirochète dès le 6^e jour; cette méthode est beaucoup plus rigoureuse; ainsi le pourcentage d'ingestion expérimentale des poux au 6^e jour est de 17,5 avec la première méthode; il s'élève à 45 p. 100 avec la seconde.

la facilité avec laquelle peuvent se briser les membres du pou, combien l'infection est aisée.

Nicolle et Lebailly ont montré en outre que les poux nourris sur un malade ne s'infectent que dans 45 p. 100 des cas environ. Il est probable que l'infectiosité du pou est indéfinie; la descendance peut être également infectieuse, mais cette transmission héréditaire paraît exceptionnelle.

Signalons, en terminant que 3 ans après le travail de Nicolle et Blanc, le Professeur Docteur Jos. Koch (1917) découvrait à nouveau le Spirochète chez le pou et le voyait s'y multiplier. L'article de Koch fut d'ailleurs aussitôt réfuté par un de ses compatriotes, Martius Mayer (1917) qui lui fit remarquer en particulier que 3 sur ses 6 figures représentaient des Spermatozoïdes et non des Spirochètes.

Treponema Duttoni. — N'évolue pas chez le pou (Nicolle, Blaizot et Conseil, 1913 b).

Flagellés. — En recherchant les Spirochètes chez les poux de Bombay, F. P. Mackie avait constaté chez un certain nombre d'entre eux la présence d'un flagellé. Ce protozoaire fut revu en Angleterre par Fantham (1911) et nommé par lui *Herpetomonas pediculi*; il se présente dans l'œsophage et le proventricule sous un aspect globuleux mesurant 6 à 7 μ ; dans l'intestin moyen, il mesure 11 à 21 μ de long et présente un flagelle; dans l'intestin postérieur, on rencontre des kystes à enveloppe éosinophile.

Ce parasite est propre au pou. Fantham a réussi à infecter des jeunes avec des déjections d'adultes.

Cet auteur sur 300 poux en signale 8 p. 100 d'infectés. Ce flagellé a été revu à Tunis par Blaizot; Brumpt (1918) ne l'a pas rencontré chez 72 poux, en France.

Nématodes. — *Acanthocheilonema perstans* ne présente pas trace de développement chez *P. vestimenti*, comme l'ont montré les recherches de Low (1903).

Pediculus capitis (De Geer, 1778).

Présente les mêmes parasites que l'espèce précédente (1).

Bactéries. — *Bacille de Yersin.* — Herzog à Manille (2) aurait trouvé le bacille pesteux dans 3 poux de tête d'un enfant mort de cette maladie. Raadt (1915) a réussi 5 fois à inoculer la maladie par injection de poux de tête de pesteux, broyés dans du sérum.

Bacille d'Eberth. — Abe et Nakao (voir plus haut) auraient constaté la présence du bacille chez les poux de malades.

Bacille de Hausen. — Mac Coy et Clegg (1912) trouvent dans 2 poux de tête des bacilles acido-résistants qu'ils rapportent au bacille de la lèpre.

Staphylocoque. — Dewèvre (1892) attribue au pou de tête la transmission de l'impétigo d'enfant malade à enfant sain.

Expérimentalement, il réussit cette transmission dans 50 p. 100 des cas. Peut-être aussi faut-il tenir compte du grattage (Brumpt).

Virus inconnus ou peu connus. — Le pou de tête transmet fort bien le typhus exanthématique : Goldberger et Anderson (1912) ont eu des expériences positives une fois avec des poux broyés et une fois (sur 3) par piqûre.

Tœpfer (1916 b) a d'ailleurs signalé chez le pou de tête les mêmes *Rickellisia* (*R. quintana*) qu'il trouvait en même temps chez les poux de corps.

Protozoaires. — *Spirochètes.* — *Treponema recurrentis* évolue chez *P. capitis*, Werner et Wiese (1917) l'ont rencontré 2 fois sur 11.

Flagellés. — *Herpetomonas pediculi* existe également dans cette espèce (Fantham, 1912 b).

Nématodes. — Pas d'évolution d'*Acanthocheilonema pers-tans* (Low, 1903).

(1) Pour certains auteurs, d'ailleurs (Nuttall, etc.) ils ne formeraient que 2 variétés d'une seule espèce : *P. humanus*.

(2) D'après BULLOCH et DOUGLAS in Allbutt and Rolleston. *System of Medicine*. London, 1909, p. 174.

Phthirus inguinalis (Redi, 1668).

Cette espèce a été accusée à plusieurs reprises d'inoculer des virus divers. Imhoff pense qu'ils peuvent jouer un rôle important dans le transport de la tuberculose. Wiese le suspecte de servir d'hôte intermédiaire à *Treponema recurrentis*.

En réalité, ce ne sont là que des suppositions et nous n'avons rien de précis sur son rôle pathogène. Aucune recherche ne semble d'ailleurs avoir été faite sur sa faune ou sa flore parasitaire.

II. — HÆMATOPINIDÆ

Hæmatopinus tuberculatus (Nitzsch, 1864).

Mitzmain (1912) a expérimenté pour éclaircir le rôle que peut jouer cette espèce dans la transmission du surra (*Trypanosoma Evansi*) des buffles aux Philippines. En transportant des poux de buffle malade à buffle sain, il a eu un résultat positif avec un intervalle de 2 heures, 3 résultats négatifs avec un intervalle supérieur (de 10 heures à 40 heures). On ne peut guère tirer de conclusions nettes de ces expériences, mais l'auteur attire l'attention sur un fait biologique curieux qui favorise singulièrement la dissémination du pou, l'*Hæmatopinus* s'attache par ses griffes aux pattes des *Lyperosia* qui viennent se poser sur le buffle; il peut ainsi être transporté d'hôte en hôte.

D'autre part, *H. tuberculatus* ne joue aucun rôle dans la transmission d'*Onchocerca Gibsoni*, filaire du bétail et les expériences de Mac Eachran et Hill, 1914 sont restées négatives.

Hæmatopinus spinulosus (Burmeister, 1839).

Protozoaires. — Spirochètes. — *Treponema recurrentis*.
Manteufel (1908) mettant en contact des rats infectés de ce spi-

rochète et des rats sains constate après 6 à 8 jours que ces derniers sont infectés dans la proportion de 47 p. 100; cette infection est liée à la présence des poux; de même si on met un rat malade fraîchement tué dans une cage à rats sains, les poux, allant vers les animaux neufs, ceux-ci s'infectent. L'auteur pense que c'est par voie buccale, le rat dévorant ses poux. Neumann (1909) fait des expériences analogues; il constate la présence de spirochètes dans l'estomac du pou. Il réussit également la transmission, mais pas à coup sûr.

Treponema Duttoni. — Manteufel, de la même façon, a obtenu un cas positif de transmission sur 8 expériences avec le virus de la tick-fever-Neumann a également obtenu cette transmission.

Flagellés. — *Trypanosoma Lewisi*. — Quand on rechercha l'hôte intermédiaire de ce trypanosome, l'attention fut tout naturellement attirée du côté des ectoparasites du rat, en particulier des poux. Rabinovitch et Kempner (1899) prirent des poux sur rats infectés, les broyèrent et les inoculèrent à des animaux neufs; le résultat fut négatif. Mc Neal et Novy (1903) rapportent avoir vu des Trypanosomes vivants dans le tube digestif des poux. Mc Neal (1904) aurait même eu par eux un cas positif de transmission. Cependant il n'observa pas de développement dans le tube digestif et pensa que le pou peut jouer un rôle mécanique. En 1905, Prowazek décrivit longuement l'évolution du Trypanosome chez *Hematopinus*, il vit des phénomènes sexuels, des stades de réduction chromatique, de copulation, des formes *Herpetomonas* et *Critlidia*; il vit le flagellé non seulement dans le tube digestif mais encore dans le calome, les tubes de Malpighi et même une fois dans l'œuf. Il ne put cependant réussir la transmission expérimentale par le pou; mais il conclut néanmoins que l'*Hematopinus* était l'hôte intermédiaire.

Les auteurs qui vinrent après lui ne purent jamais retrouver les formes qu'il décrivit. Manteufel (1908) constata qu'avec 24 heures d'intervalle, le pou ne peut transmettre l'affection de rat à rat. Nuttall (1909) obtint un résultat positif, sans intervalle, mais il ne put retrouver chez le pou aucune forme de

développement. Strickland (1909) de même, ne voit que les formes du sang circulant qui persistent tant que la digestion n'est pas faite : 48 heures après le repas, la moitié encore des poux en présente. Baldrey (1909) cependant dit avoir infecté des rats avec un intervalle de 2 jours ; il aurait aussi dans certaines conditions observé des formes de développement. Rodenwaldt (1909) voit lui aussi un développement : du 5^e au 7^e jour, des formes *Herpelomonas* ; au 12^e jour, on a des rosaces d'éléments courts, arrondis, sans flagelles. Patton et Strickland (1909) pensent que les formes considérées par divers auteurs comme représentant des stades évolutifs de *T. Lewisi* doivent en réalité être rapportées à un parasite propre du pou qu'ils nomment *Crithidia hæmatopini*. Strickland et Swellengrebel (1910) reprenant la question ne peuvent arriver à observer une véritable évolution : le Trypanosome se met en boule, mais il n'y a pas d'autre processus, la digestion survient sans qu'aient apparu les formes métacycliques. Ainsi ce que Prowazek considérait comme des phénomènes sexuels et d'autres auteurs comme un cycle évolutif ne représentait que les étapes successives de la dégénérescence des Trypanosomes en voie de digestion. Cette digestion peut d'ailleurs être lente. Nöller (1914) après 48 heures voit encore de nombreux Trypanosomes vivants ; Gonder (1912) en avait même vu 20 jours encore après le repas.

Ainsi, sans que le trypanosome évolue chez lui, le pou le conserve vivant assez longtemps pour pouvoir servir de convoyeur. Ses crottes, d'ailleurs, pendant plusieurs heures contiennent *T. Lewisi* vivant (Nöller, 1914). Il peut donc jouer un rôle dans la transmission — mais rôle secondaire seulement.

Sporozoaires. — *Hemogregarina musculi*. — Miss Porter (1908) trouve chez 3 souris blanches cette hémogrégarine. Dans l'intestin des poux de ces souris, elle observa des vermicules libres ; le pou peut donc être suspecté de servir d'hôte intermédiaire, mais des observations nouvelles seraient nécessaires. Annie Porter pense que peut-être le pou agit comme vecteur mécanique. C'est aussi ce que croit Sangiorgi (1912).

Hæmatopinus Stephensi Christophers et Newstead, 1907.

Hæmogregarina gerbilli. — Christophers (1905) voit également dans l'estomac du pou les vermicules de cet hémoparasite d'une gerboise indienne. Il crut à une relation entre la présence de ces vermicules et l'existence à la surface externe du tube digestif de grosses masses sphériques de 350 μ de diamètre renfermant un grand nombre de sporocystes à 6-8 sporozoïtes. Par la suite (1907), il pense qu'il s'agit plutôt de 2 organismes différents.

Hæmatopinus sp.

Cette espèce était le seul parasite trouvé sur un écureuil de palmiers infecté par *Hæmogregarina funambuli*. Il ne présentait aucune forme de développement de cette hémogrégarine. (Patton, 1906).

CHAPITRE IV

LES HÉMIPTÈRES

Cet ordre nous offre deux importantes familles de parasites hématophages : *Cimicidæ* (genre *Cimex* et *Leptocimex*) et *Reduvidæ* (genres *Triatoma*, *Rhodnius*, *Eratyrus*, *Acanthaspis*).

I. — CIMICIDÆ

***Cimex lectularius* Linné, 1758.**

1^o INFESTATION NATURELLE.

André (1912), par des examens de coupes en série du tube digestif de la punaise, arrive à cette conclusion qu'il est normalement aseptique; cependant Thomson (1914) étudiant avec soin le contenu intestinal de punaises prises en liberté y trouve une flore appréciable : jamais de coli, de cocci, ni de bacilles acido-résistants; chez presque toutes, des levures, parfois des filaments mycéliens; chez 25 p. 100 des bacilles longs et minces; chez 10 p. 100 des corps bacilliformes dans la lumière et dans les cellules intestinales; chez 25 p. 100 enfin, on rencontre encore dans les cellules de l'œsophage des corps que l'auteur compare à des chlamydozoaires et qui ne sont peut-être pas des parasites. Karlinsky (1902) isole chez les punaises de Bosnie au cours d'une épidémie de récurrente

2 bacilles et 2 cocci qui ne se montrent pas pathogènes; il ne rencontre jamais naturellement de spirochètes.

Les corps énigmatiques vus par Thomson ont été récemment revus par Arkwright, Atkin et Bacot (1921) qui les assimilent aux *Rickettsia*. Ils siègent dans les cellules intestinales et les tubes de Malpighi, quelquefois dans la lumière. Ils se présentent sous l'aspect bacillaire avec coloration bipolaire; il y aurait aussi des formes plus grandes, bactériennes. Les œufs en contiennent, d'où la conclusion que l'infection est héréditaire. Cette *Rickettsiane* semblerait d'ailleurs pas pathogène, car deux expériences d'inoculation sont restées absolument négatives. Les essais de culture ont d'ailleurs également échoué. Les auteurs nomment cet organisme *Rickettsia lectularia*.

2° INFESTATION EXPÉRIMENTALE.

Bactéries. — Mégnin, se basant sur un fait douteux avait accusé les punaises de transmettre le charbon. Par la suite, divers auteurs se livrèrent à des recherches expérimentales pour préciser le rôle pathogène possible de la punaise. Ils obtinrent les résultats suivants :

Bacillus anthracis. — Se trouve abondamment dans l'intestin mais il dégénère dès le 3^e ou 4^e jour, et disparaît au 5^e ou 6^e; la piqûre des punaises n'a jamais provoqué d'infection. (Nuttall, 1898, André, 1912).

Streptocoque. — Disparaît très rapidement; la piqûre au 3^e et 8^e jour est restée également négative (André).

Pneumocoque. — La piqûre a été de même suivie de résultats négatifs. D'ailleurs, avec aucun microbe, André n'a constaté chez la punaise d'infection des glandes salivaires ou de la trompe.

Bacille du choléra des poules. — Reste virulent pendant 96 heures dans la punaise, après 148 heures est devenu inactif; la piqûre n'est jamais infectante (Nuttall).

Bacille de la septicémie murine. — Reste virulent pendant 144 heures, l'infection après 240 heures du contenu intestinal est négative; pas de transmission par piqûre (Nuttall).

Micrococcus melitensis. — D'autres auteurs, Ross et Murray Lewick (1905), voulant se rendre compte du rôle possible de la punaise dans l'épidémiologie de la fièvre de Malte ont tenté 3 expériences de transmission qui sont restées sans succès.

Bacille de Yersin. — De nombreux auteurs se sont efforcé de préciser également son rôle dans la propagation de la peste. Nuttall (1897) fait piquer par des punaises des rats venant de succomber à la maladie. On retrouve le bacille dans la punaise et l'injection du contenu intestinal est pathogène. Cependant leur piqûre ne provoque chez les animaux de laboratoire aucun signe d'infection. Verbitsky (1908) voit de même le bacille dans le tube digestif où il persiste de 3 à 8 jours avec sa virulence; puis il se raréfie. Il dit avoir obtenu la transmission par piqûre et par écrasement. Jordansky et Klodnitzky (1908, 1910) publient des résultats analogues; ils auraient même obtenu la transmission par piqûre au 19^e et au 31^e jour; le bacille semble d'ailleurs causer une certaine mortalité chez la punaise. Plus récemment, Bacot (1915) a précisé le développement expérimental : les punaises s'infectent facilement, mais un grand nombre meurent après le repas virulent. Chez celles qui survivent, le microbe se développe et le contenu intestinal se montre encore virulent 48 jours après. Le développement est plus lent que chez la puce, et fait très important, la disposition anatomique ne se prête pas comme chez la puce au blocage qui joue un rôle primordial dans le mécanisme de la transmission. Il en résulte donc que, dans la nature, la punaise est infectieuse par ses déjections, ce qui restreint singulièrement son rôle par rapport à celui de la puce. Il est à noter d'ailleurs que Schöbl (1913) durant une épidémie de peste à Manille n'a pas trouvé de bacilles dans les punaises des lits de pestiférés.

Bacille de Hansen. — Etudiant l'épidémiologie de la lèpre, Ehlers et ses collaborateurs (1911) ne trouvent le bacille dans le tube digestif de la punaise que peu de temps et toujours en faible quantité. Cependant Lindsay Sandes (1911) voit après le repas des bacilles acido-résistants se multiplier chez 20 sur 75 des *Cimex* mis en expérience. Ces bacilles persistent jusqu'à

5 jours dans la trompe et 16 jours dans le tube digestif d'où il sont éliminés avec les déjections. Long (1912) d'autre part signale des résultats analogues. Goodhue aurait également vu des bacilles chez des punaises ayant piqué des lépreux. Mais d'autre part, Lebœuf (1912) examinant 41 punaises prises également chez des lépreux ne trouve qu'une fois des bacilles acido-résistants; après expériences, il conclut que la punaise nourrie sur un malade peut prendre des bacilles, mais que ceux-ci ne se développent pas et disparaissent rapidement. Thomson (1913) sur 35 punaises prises dans une maison de lépreux ainsi que sur 105 nourries expérimentalement sur un malade n'en trouve aucune présentant des acido-résistants. Paldrock (1913) voit que non seulement le bacille ne multiplie pas, mais que 12 heures après le repas, il se fragmente en granules. Smith, Lynch et Rivas (1913), d'autre part, n'obtiennent avec le bacille acido-résistant de Duval ni développement, ni transmission. Enfin Thomson (1914) échoue également.

Il semble donc, en résumé, que le rôle — s'il existe — de la punaise dans la propagation de la lèpre soit des plus minimes, et il est vraisemblable que les nombreux bacilles acido-résistants observés par certains auteurs, doivent être rapportés à des espèces autres que *B. lepræ*, espèces d'ailleurs abondantes dans la nature et particulièrement dans les poussières.

Bacille de Koch. — Dewoevre (1892) a accusé la punaise de transmettre la tuberculose. Il donne à l'appui l'expérience suivante : 60 p. 100 des punaises recueillies chez un tuberculeux cavitaire donnent des cultures de bacilles de Koch; d'autre part, l'inoculation au cobaye de ces punaises broyées provoque une tuberculose généralisée.

A ces expériences on peut objecter la rareté des bacilles dans le sang, alors que sa présence serait nécessaire pour le rôle de la punaise; son abondance, d'autre part, dans les poussières qui peuvent souiller extérieurement la punaise et par suite suffire à rendre positives les expériences telles que les a faites l'auteur. Le rôle de *C. lectularius* paraît donc bien hypothétique.

Virus inconnu ou peu connu. — A la suite de constata-

tions discutables sur le cancer des souris, les punaises furent accusées de transmettre les tumeurs malignes. Les expériences de Thomson (1914) essayant l'inoculation par *C. lectularius* de sarcome, de carcinome et de leucémie sont restées absolument négatives.

Protozoaires. — Spirochètes. — *Treponema recurrentis*. — Il y a longtemps que la punaise est suspectée de transmettre la maladie. Tictin le premier étudia la question expérimentalement : les spirochètes sont encore vivants 77 heures après le repas, dans le tube digestif; après 103 heures, ils ont disparu. L'inoculation du produit de broyage est positive peu de temps après le repas ; 48 heures après, elle reste sans résultat. Karlinsky (1902) d'autre part, les voit persister dans leur activité jusqu'à 30 jours dans le tube digestif; plus tard, ils se résolvent en granules. Breinl, Kinghorn et Todd (1906) voient leurs expériences de transmission par piqûre rester sans succès. Klodnitzky (1907) voit les spirochètes conserver pendant 3 à 5 jours leur forme habituelle, puis s'agglutiner en pelotons et enfin se dissocier en granules. Nuttall (1908) fait des observations analogues; il réussit dans un cas la transmission.

Il est possible ainsi que la punaise restant plusieurs jours infectieuse, et ayant des spirochètes vivants dans ses déjections soit capable dans l'épidémiologie de la récurrente de jouer un rôle secondaire. A ce sujet, Hagler (1916) rapporte une observation intéressante : avec la lutte contre le pou, le typhus exanthématique avait pratiquement disparu à Belgrade; cependant la récurrente continuait à sévir à l'hôpital et ne disparut à son tour que quand on eut fait des fumigations sulfureuses contre les punaises.

Treponema Duttoni se comporte chez la punaise comme le précédent. Breinl, Kinghorn et Todd (1906) ont échoué dans la transmission expérimentale. Tedeschi (1910) voit le spirochète rester vivant pendant une semaine dans le tube digestif, mais les organes ne sont pas envahis. Nuttall (1908) d'ailleurs a précisé cette conservation : à 12 degrés, *T. Duttoni* peut rester virulent plus de 5 jours dans le tube digestif, mais ensuite il se

raréfie peu à peu et devient moins virulent. Cette atténuation peut d'ailleurs être accélérée en élevant la température (6 heures à 20°-24°).

Flagellés. — *Trypanosoma Cruzi* évolue fort bien chez *Cimex lectularius*, comme l'a montré Brumpt (1912). Après 8 à 10 jours à l'étuve à 25 degrés, les Trypanosomes métacycliques apparaissent dans le rectum et les déjections sont infectantes. La transmission peut donc se faire dans les mêmes conditions qu'avec le triatome. La punaise s'infecte aussi facilement que les réduvidés (100 p. 100 des cas). Mayer et Da Rocha Lima (1914) et Blacklock (1914) ont confirmé ces résultats.

Trypanosoma gambiense peut rester vivant dans le tube digestif pendant 4 jours et plus, mais il n'y a pas de développement et les expériences de transmission restent sans résultat. (Niollers, 1907).

Trypanosoma Brucei et *Trypanosoma equinum* ont été expérimentés par Sangiorgi (1910); le tube digestif de la punaise paraît leur être un milieu défavorable; ils perdent rapidement leurs mouvements, mais peuvent cependant rester infectieux pendant 3-4 jours, après quoi ils disparaissent. L'auteur aurait obtenu la transmission mécanique.

Trypanosoma Lewisi. — Cette espèce, pour certains auteurs, n'évoluerait pas : Strickland et Swellengrebel (1910) ne peuvent obtenir de transmission par la punaise. André (1912) voit le Trypanosome vivre quelque temps dans l'intestin, mais disparaître avec la digestion du sang. Cependant Brumpt (1913) a obtenu l'évolution complète dans le rectum avec Trypanosomes métacycliques infectieux.

Trypanosoma Dutlioni de la souris est de même capable d'évoluer (Brumpt, 1913).

T. Nabiasi et *T. Blanchardi* n'évoluent pas, d'après le même auteur.

Trypanosoma platydactyli prend dans le tube digestif de la punaise la forme *Critihidia*, mais il n'y a pas de formes évolutives et après 5-6 jours il a disparu (Chatton et Blanc, 1918).

L'Herpetomonas du gecko, par contre, n'est même pas susceptible de cultiver.

Sporozoaires. — Les hématozoaires du paludisme ne montrent aucune trace de développement, et la transmission expérimentale ne peut être obtenue (Thomson, 1914).

Nématodes. — Allen J. Smith et Damaso Rivas (1914) observent qu'après repas sur des porteurs de microfilaires à *Filaria Bancrofti*, les punaises présentent pendant quelques jours des larves vivantes dans la cavité générale et les pattes, mais il ne semble pas qu'il y ait développement ultérieur.

Avec *Onchocerca volvulus*, Rodhain et Van den Branden ont eu des résultats entièrement négatifs.

Cimex rotundatus (Signoret, 1852).

Les parasites sont les mêmes que ceux de l'espèce précédente et son rôle pathogène identique. D'ailleurs, les auteurs ne précisant pas toujours l'espèce employée, il est vraisemblable que dans les expériences relatées ci-dessus *C. rotundatus* a servi également plus d'une fois. Nous nous bornerons donc à signaler quelques points spéciaux.

Lèpre. — Les expériences de Thomson (1914) ont été négatives aussi bien avec *C. rotundatus* qu'avec *C. lectularius*.

Peste. — Cornwall et Menon (1917) dans l'Inde ont particulièrement étudié cette espèce. Ils ont fait sucer aux punaises du sang citraté additionné de cultures très virulentes de bacilles pesteux. La plupart des *Cimex* succombe; celles qui survivent contiennent pendant longtemps (jusqu'à 38 jours) le bacille encore virulent. Mais il y a peu de chances d'infection; elle ne pourrait se faire par la piqure que si la trompe restait contaminée; les expériences faites par les auteurs leur ont montré que 2 heures après le repas infectant 20 p. 100 seulement des individus avaient encore des bacilles sur la trompe; or il est très rare que la punaise pique 2 fois en 2 heures. Son rôle semble donc minime; c'est la conclusion déjà exprimée pour *C. lectularius*.

Récurrente. — Mackie (1907), dans l'Inde, a trouvé cette

punaise présentant dans son estomac *Treponema recurrentis*, mais toujours en faible quantité; il ne s'y multiplie pas et n'envahit jamais les organes.

Trypanosomoses. — *Trypanosoma Cruzi* évolue très facilement chez *C. rotundatus* (Brumpt, 1913 a). Cette punaise peut donc en Amérique du Sud jouer le rôle de vecteur vicariant.

Leishmanioses. — *C. rotundatus* a été particulièrement incriminée d'inoculer les leishmanioses. Dès 1898, Simond émit cette hypothèse; Rogers (1905) également.

Patton (1907) annonça avoir observé chez la punaise des formes de *Leishmania tropica* qui lui paraissaient être des formes d'évolution, flagellées comme celles des cultures. Plus tard (1912), il aurait de même vu le développement de *L. Donovan*i. Dans les formes décrites, Wenyon (1912) ne voit qu'une simple culture temporaire dans l'intestin de la punaise, mais pas d'évolution au sens exact du mot. Mackie (1912, 1915) ne trouve pas de punaises infectées dans les lits des malades et fait de nombreuses expériences de transmission, toutes négatives.

Plus récemment, Cornwall et ses collaborateurs (1916-1917) ont repris la question; ils ont infesté expérimentalement les punaises en leur faisant piquer, à travers une peau fraîche, du sang citraté infectieux. On trouve alors des flagellés dans l'estomac, où ils persistent longtemps (jusqu'au 29^e jour); dans quelques rares cas, on en a dans l'intestin et dans le rectum.

En tout cas, rien n'indique qu'il y ait développement et que la punaise soit bien l'hôte intermédiaire. D'ailleurs, elle serait incapable de l'inoculer par régurgitation, car jamais une punaise ayant des flagellés n'a, dans les expériences des auteurs, infecté par leur piqûre du sang citraté. D'autre part, les flagellés sont très rares dans les déjections. *Leishmania tropica* vit également quelque temps dans l'intestin de la punaise sur une forme flagellée analogue à celle des cultures, mais pas plus que la précédente, elle ne peut être inoculée par piqûre.

Cimex hirundinis Jenyns, 1839.

Rickettsia. — Arkwright, Bacot et Duncan (1921) ont observé chez cette espèce les mêmes organismes qu'ils avaient trouvés chez *C. lectularius* et nommé *Rickettsia lectularia*.

Trypanosoma Cruzi. — Evolue chez cette espèce (Brumpt, 1919 a).

Cimex pipistrelli Jenyns 1839.

Trypanosomes. — Ce parasite de la chauve-souris a été soupçonné par Nicolle et Comte (1909) de transmettre *Trypanosoma vespertilionis*. Pringault (1914) en a fait la démonstration expérimentale; avec des émulsions de punaises infectées, il a réussi 4 fois sur 5 expériences à inoculer le Trypanosome.

Leptocimex Boueti (Brumpt, 1910).

Dans la nature, cette espèce ne semble pas contenir de germes pathogènes : les animaux piqués par cette punaise ou inoculés avec son contenu intestinal n'ont jamais présenté d'infection (Joyeux, 1913).

Expérimentalement, *Trypanosoma Cruzi* évolue facilement dans cette espèce (Brumpt, 1912).

II. — REDUVIDÆ

Triatoma megista (Burmeister, 1835).

Protozoaires. — En 1909, Carlos Chagas découvrit dans le tube digestif de cet insecte, un flagellé *Trypanosoma Cruzi* qui inoculé au singe se montra pathogène. Il fit alors une enquête dans l'Etat de Minas Geraes où cet hémiptère est très abondant et constata chez les enfants surtout, mais aussi chez les adultes, la présence de ce Trypanosome lié à des troubles morbides con-

nus sous le nom d'Opilação. 45 à 50 p. 100 des Triatomes de cette espèce se montrèrent dans la nature porteurs du Trypanosome qui ne semble d'ailleurs pas les incommoder. Les déjections sont infectieuses, mais pour Chagas, l'infection se ferait par piqûre et il décrit un cycle évolutif avec phénomènes sexuels où les Trypanosomes passent dans la cavité générale et arrivent aux glandes salivaires.

Il semble d'ailleurs avoir dans sa description confondu plusieurs parasites, et pour E. Chatton, un certain nombre de formes décrites se rapportent à des stades de sporogonie d'une microsporidie très semblable, sinon identique à *Octospora muscæ domesticæ*.

Brumpt (1912) n'a pas vu le flagellé quitter le tube digestif. Le cycle évolutif est beaucoup plus simple que ne l'a décrit Chagas : le *Trypanosoma Cruzi*, dans l'estomac, prend une forme arrondie, puis passant dans l'intestin moyen y prend la forme *Crithidia* et enfin, au rectum revêt la forme *Trypanosoma* métacyclique petite et extrêmement active. Ces dernières formes sont évacuées dans les déjections qui sont infectieuses, et propagent la maladie quand elles sont déposées sur une muqueuse ou sur l'épiderme lésé. Or les Triatomes émettent des déjections, en même temps qu'ils se gorgent ; ils peuvent ainsi souiller la plaie faite avec le rostre.

Expérimentalement, le Triatome s'infecte avec la plus grande facilité (environ 100 p. 100 des cas). L'évolution demande 20 jours dans de bonnes conditions de température ; 5 mois après, l'animal présente encore de nombreuses formes métacycliques dans ses déjections. Il reste indéfiniment infectieux.

Mayer et Da Rocha-Lima (1914) ont confirmé le cycle évolutif décrit par Brumpt.

Dans la nature, *T. megista* est presque constamment infecté à l'état adulte, beaucoup plus rarement comme larve ou nymphe (Torres, 1915). Les tatous dans les terriers desquels on trouve abondamment *T. geniculata* semblent jouer le rôle de réservoir de virus (Chagas, Torres) ainsi que certains rongeurs et peut-être des animaux domestiques comme le chat.

Triatoma Chagasi Brumpt et Gomes, 1914.

Cette espèce a été trouvée par Brumpt et Gomes (1914), dans un terrier de rongeur, *Kerodon rupestris*. Les individus renfermaient en abondance dans leur déjection les formes métacycliques de *T. Cruzi*. Il est à noter que cette découverte a été faite dans une région désertique de l'Etat de Minas Geraes; le rongeur sert peut-être ainsi de réservoir de virus, mais il y avait également des tatous dans les environs.

Triatoma dimidiata (Latreille, 1811).

A été trouvé par Hurtado au San Salvador spontanément infecté par *T. Cruzi*.

Triatoma geniculata (Latreille, 1811).

Chagas (1912) a trouvé cette espèce infectée naturellement par *T. Cruzi* dans un terrier de tatou, *Tatu novemcinctum*.

Triatoma infestans (Klug, 1834).

Cette espèce se rencontre infectée naturellement par *T. Cruzi* dans une forte proportion au Brésil; dans l'Etat de São-Paulo, c'est l'espèce la plus infectée (Carini et Maciel, 1914); en Argentine, on la trouve virulente dans 8 provinces, dans la province de Salta, 59 p. 100 des adultes présentent *T. Cruzi* dans leur déjection; les larves et les nymphes beaucoup plus rarement (Maggio et Rosenbusch, 1915).

Neiva (1913) a annoncé avoir obtenu chez cette espèce l'évolution de *Trypanosoma equinum* du mal de Cadeiras; les déjections de l'insecte placées sur la cornée d'un cobaye l'auraient infecté. Maggio et Rosenbusch (1915), par contre n'ont pu obtenir d'évolution, de même qu'avec *Trypanosoma Lewisi*.

Triatoma protracta (Uhler, 1894).

Chez des individus de cette espèce pris dans des terriers de rats sylvestres *Neotoma fuscipes* Kofoed et Mac Culloch 1916 ont trouvé dans le tube digestif un flagellé qu'ils nomment *Trypanosoma triatomæ* et qui présente la plus grande analogie avec *T. Cruzi*. Il s'agit probablement de la même espèce.

Triatoma rubrofasciata (De Geer, 1773).

Donovan (1909), dans l'Inde trouve dans 90 p. 100 des individus de cette espèce un flagellé habitant le rectum : *Crithidia conorhini*.

A. Lafont (1912), a trouvé en 1910 chez cette espèce, à Maurice un flagellé sans doute identique au précédent et qu'il nomme *Trypanosoma Boylei*; il a vu des formes arrondies, des formes *Crithidia* et des formes trypanosomes avec blépharoplaste très rapproché du noyau. L'injection des Réduvidés broyés s'est montrée pathogène pour les animaux de laboratoire. Aussi peut-on se demander s'il ne s'agirait pas de *Trypanosoma Cruzi* avec lequel d'ailleurs il présente une grande ressemblance morphologique. 80 p. 100 des insectes de cette espèce sont naturellement infectés à Maurice, 50 p. 100 à La Réunion.

Expérimentalement, d'ailleurs Neiva (1914) a obtenu facilement l'évolution de *T. Cruzi*, chez des individus de cette espèce.

A la suite de sa constatation, Donovan avait émis l'hypothèse que *T. rubrofasciata* était peut-être l'hôte intermédiaire de *Leishmania Donovanii*. Mais Patton (1912) ne put observer chez cet insecte aucun développement du parasite; Cornwall et ses collaborateurs (1916-1917) constatèrent que les flagellés des cultures de *Leishmania* sont dans l'impossibilité de vivre dans le tube digestif du Réduvidé.

Triatoma sanguisuga (Leconte, 1855).

E. Brumpt (1914) a obtenu expérimentalement l'évolution de *Trypanosoma Cruzi* avec cette espèce.

Triatoma sordida (Stal, 1859).

A été rencontré naturellement infecté par *T. Cruzi* du Brésil, dans l'Etat de São Paulo par Carini et Maciel (1914) et dans l'Etat de Minas Geraes par Torres (1915).

D'ailleurs, dès 1913, Neiva avait obtenu le développement expérimental.

Triatoma vitticeps (Stal, 1859).

A été trouvé dans la nature porteur de *T. Cruzi* avec formes infectieuses par Neiva (1914) au Brésil (environs de Rio de Janeiro).

Rhodnius prolixus (Stal, 1859).

Trypanosoma Cruzi évolue également facilement chez cette espèce (Brumpt et Gonzales-Lugo, 1913). Tejera (1919) par la suite a démontré que cet hémiptère propageait naturellement la trypanosomose américaine au Vénézuëla. Il a rencontré *R. prolixus* spontanément infesté (1920); il a rencontré également chez cette espèce un flagellé qui lui paraît propre et qu'il nomme *Crithidia Rangeli*.

Eratyrus cuspidatus (Stal, 1859).

Cette espèce a été rencontrée par Tejera en 1919 dans l'Etat de Trujillo (Venezuela) spontanément infestée par *T. Cruzi* (1).

Acanthaspis sulcipes Fabr.

Marc Bouilliez (1916) pense que le goître fréquent dans certaines régions du Moyen Chari (Afrique Equatoriale Française),

(1) D'après les documents communiqués par M. le Dr Tejera à M. le Pr Brumpt.

serait de nature parasitaire et serait inoculé par ce Réduvidé.

Il n'est pas absolument certain d'ailleurs que cette espèce pique l'homme. D'autre part, à l'hypothèse relatée ci-dessus De Bergevin et Et. Sergent opposent le fait de la fréquence du goître en Algérie coexistant avec l'absence d'*A. sulcipes*.

CHAPITRE V

LES SIPHONAPTÈRES

Ces insectes nous offriront à étudier 2 familles : *Pulicidæ* (genres *Xenopsylla*, *Pulex*, *Ctenocephalus*, *Ceratophyllus*, *Pygiopsylla*, *Ctenophthalmus*, *Ctenopsylla*, *Palæoposylla*, *Hystrichopsylla*, *Mesopsylla*, *Hoplopsyllus*, *Leptopsylla*, *Spilopsyllus*) et *Sarcopsyllidæ* (genre *Sarcopsylla*).

I. — PULICIDÆ

Xenopsylla cheopis (Rothschild, 1903.)

Bactéries. — *Bacille de Yersin*. — Cette espèce de puce est des plus importantes au point de vue épidémiologique, car c'est elle qui transmettant la peste du rat à l'homme est le point de départ des épidémies de cette maladie.

Ogata, le premier en 1897, soupçonna leur rôle (1); au cours de l'épidémie de Formose, il nota que les puces trouvés sur les rats pesteux contiennent des bacilles virulents; l'injection à une souris de ces puces broyées la fait mourir de peste en 3 jours. Mais c'est l'année suivante que Simond fit dans les Indes cette constatation capitale : la puce du rat placée sur l'homme ou les chiens les pique; il en conclut que les cas de peste spontanée chez l'homme ou les animaux ne relèvent que d'un seul mode d'infec-

(1) Pour la bibliographie antérieure à 1903, se reporter au travail de C. TIRABOSCHI, Beitrag zur Kenntnis der Pestepidemiologie, Archiv. für Hygien., t. XLVI, p. 251.

tion, l'inoculation par la puce; il note d'ailleurs chez celle-ci une forte mortalité.

Sur cette affirmation une violente polémique s'engage qui dure plusieurs années. Hankin, Sticker, Yersin, Low, Curry, Thompson, Tidswell, Zirolia, Tiraboschi soutiennent la propagation par les puces. D'autre part, Nuttall, Gärtner, Sticker, Kolle, Galli-Valerio sans nier la possibilité pour le bacille de se développer dans le tube digestif de la puce, opposent cet argument que les puces de rat ne piquent pas l'homme, ce qui réduirait leur rôle à néant.

Verjbitsky, au cours de longues recherches, fixe certains points importants : les puces qui ont piqué un rat pesteux au cours de son agonie contiennent le bacille à l'état virulent; ce bacille y persiste, localisé au tube digestif, il s'y multiplie et les déjections de la puce sont infectieuses; le bacille a été observé pendant 5 à 6 jours gardant la même virulence. Enfin Verjbitsky réussit sur le rat avec diverses espèces de pièces de nombreuses expériences d'inoculation.

En même temps, Gauthier et Raybaud constataient qu'un rat sain mis au contact d'un rat pesteux ne contracte pas la maladie en l'absence de puces; par contre, avec des puces, ils réussissent à transmettre la maladie. Thompson (1903) qui répète en Australie leurs expériences échoue, mais il attire l'attention sur *Xenopsylla cheopis* inconnue en Europe (1), — ce qui expliquait l'opposition des auteurs cités plus haut, — et qui peut vivre indifféremment sur l'homme et sur le rat.

Quelques auteurs, Hill, Hunter, Kister et Schumacher nient encore le rôle des puces, mais en 1906, la Commission anglaise de l'Inde (1906) reprend les expériences de Gauthier et Raybaud; elle obtient avec *X. cheopis* 40 p. 100 de succès. L'année suivante (1907), elle précise le rôle de cette espèce, obtient également des succès avec d'autres puces et de la présence de bacilles virulents dans les déjections de l'insecte conclut que la transmission se fait par elles.

1) Depuis *X. cheopis* est devenue cosmopolite. Elle existe actuellement en Europe dans tous les ports, et même à Paris.

Ainsi une épidémie peut être provoquée par toute puce capable de passer d'un rat réservoir de virus à un homme. Ce rôle est joué avant tout par *X. cheopis*. Par la suite, d'autres espèces propageront la maladie de rat à rat ou d'homme à homme. *X. cheopis* est donc la plus dangereuse de toutes les puces.

Ce point acquis, les travaux postérieurs ont éclairé certains détails. Tout d'abord, s'il est indéniable que les déjections soient infectieuses et puissent ainsi assurer la transmission, la piqûre d'autre part est suffisante pour arriver à ce résultat. De nombreux auteurs par ce procédé ont eu des succès. Kato (1913) en écartant toute autre cause réussit à infecter des animaux, et Swellengrebel (1915) transmet la maladie à 43 cobayes sur 45 expérimentés par une seule piqûre de *X. cheopis*. Cependant jamais le bacille ne quitte le tube digestif et on ne le rencontre jamais dans les glandes salivaires. Bacot et Martin (1914), Bacot (1915) ont élucidé le curieux mécanisme qui permet l'inoculation. Après le repas infectant, le bacille se multiplie dans l'estomac avec rapidité formant une véritable culture assez abondante pour que sa masse obstrue l'orifice de communication du proventricule avec l'estomac. Le sang ne peut plus arriver dans l'estomac; la puce fait cependant des efforts vigoureux, un peu de sang monte dans le proventricule jusqu'au contact du bouchon bactérien, se charge de bacilles, puis est régurgité dès que la puce cesse son effort de succion. Elle renouvelle celui-ci plusieurs fois, augmentant ainsi le nombre des bacilles inoculés.

Combien de temps *X. cheopis* reste-t-elle infectieuse? Otten (1917) pour 3 séries expérimentales, donne les chiffres de 36, 43 et 37 jours.

Fait curieux que signale Bacot (1914), la larve qui vit dans les déjections de ses parents est très rarement infectée de bacille pesteux. Il se développe mal, en petit nombre et il ne se forme jamais de bouchons bactériens comme dans l'adulte. L'adulte issu d'une larve infectée artificiellement, ne présente pas d'infection. Cela s'explique par l'histolyse complète de l'intestin à la nymphose.

Autres bactéries. — Bacot a réussi à infester expérimentalement la larve de *X. cheopis* avec *Bacillus pyocyaneus*, *B. enteritidis* Gaertner, *Staphylococcus albus* et *S. aureus*. L'infection ne semble pas non plus dépasser le stade larvaire. Il a échoué avec *Bacillus violaceus*.

Protozoaires. — **Flagellés.** — Wenyon (1913) a montré que *Trypanosoma Lewisi* pouvait évoluer chez *X. cheopis*.

Cestodes. — Johnston (1912), en Australie, a rencontré des stades larvaires de cestodes chez *X. cheopis* adulte et larve. Il s'agit d'*Hymenolepis diminuta*. Ch. Joyeux (1920) a obtenu expérimentalement l'évolution totale de ce cestode; la larve de la puce s'infecte bien quoique moins sûrement que *Ceratophyllus fasciatus*. Le rat s'infeste en dévorant ses puces.

Par contre, il n'y a pas trace de développement des œufs de *Hymenolepis nana*.

Nématodes. — Johnston (1913) a trouvé à Sidney des larves encapsulées de Nématodes, au nombre de 1 à 6, dans la cavité générale de *X. cheopis*. Il les rapporte à *Protospirura muris* (= *Spiroptera obtusa*); cette opinion d'après Seurat (1916) ne paraît guère acceptable.

Acariens. — Swellengrebel et Otten (1914), à Java, ont rencontré sur un certain nombre de *X. cheopis* des Acariens fixés sur le thorax, l'abdomen, les pattes ou la trompe. Ces parasites dont ils donnent une figure représenteraient pour eux le stade *Hypopus* d'un Tyroglyphine appartenant vraisemblablement au genre *Anælus* Duj.

Les puces parasitées présentaient une mortalité plus grande et expérimentalement moins d'aptitude à transmettre la peste.

***Xenopsylla brasiliensis* (Baker, 1904).**

Protozoaires. — L. D. Swingle (1911) a rencontré chez des adultes de cette espèce en même temps que chez *Ceratophyllus lucifer* un flagellé propre qu'il nomme *Herpetomonas Pattoni*, et qui présente dans l'intestin et le rectum des formes arrondies, des formes flagellées et des formes kystiques.

Il signale en même temps une grégarine.

Xenopsylla cleopatrae Rothschild.

Chez cette puce trouvée sur des gerboises du Soudan, Balfour (1906) a rencontré dans le tube digestif un flagellé, *Herpetomonas pulicis* (Balfour, 1908), se présentant sous l'aspect fusiforme mesurant de 10,5 à 11,5 μ sur 3 à 4,5; il y a également des formes plus trapues, sans flagelle; les colonies en rosette sont fréquentes.

Hæmogregarina Balfouri, qui parasitait les mêmes gerboises ne montrait chez la puce aucun stade de développement.

Pulex irritans (Linné, 1758).

Bactéries. — *Bacille de Yersin*. — *P. irritans* transmet fort bien la peste (Verjbitsky, Commission Anglaise des Indes). Elle est donc capable de propager cette maladie d'homme à homme.

Bacille de Hansen. — Lebœuf (1912), dans des expériences d'ailleurs incomplètes n'a pu obtenir le développement du bacille de la lèpre chez la puce.

Pneumocoque. — Le pneumocoque se cultive très bien et avec la plus grande facilité. Pereira da Silva (1915) rapporte un cas curieux : depuis 2 mois 1/2, il nourrissait des puces sur une fillette atteinte de leishmaniose et examinait chaque jour leurs déjections. Il vit un jour de nombreux diplocoques lancéolés; le lendemain seulement la malade montra les premiers signes d'une pneumonie (1).

Pulex irritans a même été accusée par certains auteurs d'inoculer la pneumonie, mais cette hypothèse manque de toute base expérimentale.

Virus inconnus ou peu connus. — Signalons l'hypothèse de Chantemesse, Marchoux et Haury qui pensent que la puce pourrait être l'agent de transmission de la suette miliaire; en réalité, nous ignorons tout de l'étiologie de cette maladie.

(1) Ces diplocoques prenaient le Gram, mais il est à noter que l'injection à la souris ne l'a pas tuée, de sorte qu'il n'est pas absolument sûr que P. da Silva ait eu affaire à un pneumocoque. Si cela était, ce serait un cas intéressant de xénodiagnostic.

Sikora (1918), n'a pas trouvé de *Rickettsia* dans cette espèce.

Protozoaires. — Flagellés. — *Crithidia Porteræ* nov. nom (1). Ce flagellé a été trouvé par Miss Porter (1911) dans le tube digestif de *P. irritans*, larve ou adulte.

Il présente un gros blépharoplaste. Tout le long du tube digestif, on rencontre des formes arrondies de 2,5 à 7 μ sur 1,5 à 4,5, des formes flagellées de 26 à 65 μ de long (y compris le flagelle) et à membrane ondulante nette, et enfin dans le rectum des formes kystiques de 3 à 6 μ sur 2 à 4,5.

Il s'agit d'un flagellé propre à la puce; l'infestation se fait chez la larve par les déjections des adultes.

Wenyon (1912) a par la suite rencontré dans la même espèce un autre flagellé sans membrane ondulante, *Herpetomonas* qu'il estime différent du flagellé de Porter, et qu'il put cultiver (1913). Il semble que ce soit ce flagellé qu'aient vu Basile (1911) et Pereira da Silva (1913).

Leishmania. — Basile (1911) ayant suggéré que le kala-azar méditerranéen à *Leishmania infantum* était une maladie canine transmise par les puces, un certain nombre de recherches furent faites en ce sens. En ce qui concerne *Pulex irritans*, Gabbi (1911) n'obtint aucun développement; les puces d'un malade de même ne présentaient aucun flagellé. Franchini (1911) de même vit que la *Leishmania* ne peut se multiplier ni même vivre dans le tube digestif de la puce. Pereira da Silva (1913) échoua dans toutes ses expériences de transmission quoiqu'un certain nombre de ses puces aient présenté des flagellés intestinaux. Wenyon (1913) expérimentant avec *Leishmania tropica* n'obtient de son côté aucun développement. Les formes que Basile a rapportées à l'évolution de *Leishmania* appartiennent en réalité à l'*Herpetomonas* que la puce peut présenter assez fréquemment.

Trypanosoma Lewisi. — Peut évoluer (Wenyon, 1913).

Gestodes. — Grassi et Rovelli (1892) ont trouvé dans des individus adultes de cette espèce des cysticercoïdes de *Dipyl-*

(1) Miss PORTER a décrit, en 1911, ce flagellé sous le nom de *Crithidia pulicis*, nom déjà pré-occupé par *C. pulicis* Balfour, 1908 (voir p. 91). En vertu des lois de la nomenclature, il doit donc être changé.

dium caninum, parfois très abondants, jusqu'à 50 par puce, où ils sont libres, dans la cavité générale. Joyeux (1920), a montré que l'infestation se faisait chez la larve; les œufs cheminent le long du tube intestinal; ils sont débarrassés des capsules ovigères broyées par les pièces buccales; arrivés à l'intestin postérieur, ils traversent activement la paroi pour pénétrer dans la cavité générale. Ils restent sans modification jusqu'à ce que la puce soit sortie du cocon; ils évoluent alors rapidement jusqu'au stade cysticercoïde; le chien s'infecte en avalant ses puces.

Le même auteur a pu de même obtenir l'évolution expérimentale chez *P. irritans* de *Hymenolepis diminuta*; la puce s'infecte beaucoup moins facilement que *Ceratophyllus fasciatus*. Ses essais sont resté négatifs avec *Hymenolepis nana*.

Nématodes. — *Acanthocheilonema perstans*, — Les essais de Low (1903), de Fulleborn (1908) sont restés négatifs.

***Ctenocephalus canis* (Curtis, 1826).**

Bactéries. — Le bacille pesteux se développe chez *Ctenocephalus canis* comme l'ont montré Zirolia et Verjbitsky. Ce dernier auteur a eu des expériences de transmission positive.

Protozoaires. — **Flagellés.** — *Herpetomonas ctenocephali*. Ce parasite vu par Swingle (1907), Swellengrebel et Strickland (1910), Marzocchi (1911) et Nöller (1911) a été nommé ainsi par Fantham (1912).

Il présente des formes arrondies de 2 à 4 μ de diamètre et des formes ovales de 3 à 4 μ sur 2 à 3. On trouve des rosaces abondantes. Souvent ce parasite forme chez l'adulte une couche épaisse qui revêt l'intestin moyen et le rectum.

Nöller (1914) l'a observé dans la larve.

La culture en a été obtenue par Nöller (1914), Laveran et Franchini (1919 a), Chatton (1919).

Leishmania. — Basile (1910) qui avait aperçu cet *Herpetomonas* dans les puces de chien en Sicile le prit pour un stade de développement de *Leishmania infantum*: Sangiorgi, Alvarez, Pe-

reira da Silva, Sergent, Lhéritier et Lemaire, pour des raisons diverses soutinrent le rôle de la puce de chien comme inoculateur du kala-azar. Basile (1910-1913) voit une relation entre la fréquence de flagellés intestinaux dans la puce et celle du kala-azar canin. Ces puces n'en présenteraient que sur les chiens malades. Il aurait enfin réussi la transmission expérimentale de chien malade à chien sain. Sangiorgi (1911) de même ne voit dans les flagellés que des formes d'évolution de *Leishmania*; Alvarez (1911) également; quant à Sergent et leurs collaborateurs, ils notent des cas familiaux où, dans la même maison, enfant, chien et chat sont infectés, ce qui inculpe grandement *Ctenocephalus canis*; ils voient d'autre part un chien s'infecter après avoir été piqué par des puces provenant d'un chien malade.

Mais à ces arguments s'en opposent d'autres. Gabbi (1911), Franchini (1911), Wenyon (1916), Mackie (1914), n'obtiennent chez la puce aucun développement de *Leishmania*. Reprenant les expériences de transmission de Basile, Wenyon (1914) échoue: de même, Pereira da Silva (1913) et Giugni (1915) n'obtiennent aucun succès.

Les flagellés observés dans la puce semblent donc bien ne pas appartenir à un cycle évolutif de *Leishmania* mais être le parasite propre de la puce, l'*Herpetomonas ctenocephali* que nous avons vu plus haut, et dont la distribution est beaucoup plus vaste que celle du kala-azar, car il existe en Angleterre, en France et en Allemagne.

Cependant la question a pris une autre tournure: à la suite des expériences de Laveran et Franchini, de Fantham et Porter, qui, nous le verrons plus loin, ont infecté avec *Herpetomonas ctenocephali* des animaux de laboratoire, Basile a repris récemment (1920) la question de l'identité de l'*Herpetomonas* et de *Leishmania*. Elle est fort critiquable (Chatton, 1919; Tyzzer et Walker, 1919).

Trypanosoma Lewisi. — Évolue entièrement dans cette espèce (Nöller, 1912 d; Wenyon, 1913). Les formes métacycliques apparaissent dans le rectum et la transmission se fait par les déjections que l'animal avale en se léchant.

Trypanosoma Rabinowitschi du Hamster, se développe dans cette espèce (Nöller, 1912 c).

Sporozoaires. — *Grégarines.* — E. H. Ross (1909) a rencontré chez cette puce une grégarine polycystidée dont l'évolution aboutit à des sporocystes contenant 8 spores. Nöller (1914) n'a jamais rencontré de grégarine chez l'adulte; chez la larve, il a observé une fois une infestation massive, par contagion de *Ceratophyllus gallinæ* qui présentaient une grégarine *Actinocephalus parvus* Wellmer, 1911. Il ne peut conclure s'il s'agit de la même espèce que Ross.

Microsporidies. — Nöller (1912 a) a rencontré chez *Ctenocephalus canis* une microsporidie *Nosema pulicis*. Elle donne des spores ovales de 2,5 à 5 μ sur 1,5 à 2; le cil polaire mesure 65 à 85 μ . Elle se rencontre dans les cellules épithéliales du ventricule, les glandes salivaires, les tubes de Malpighi et le corps graisseux, chez la ♀ dans les oviductes et l'ovaire.

Fait curieux alors qu'à Berlin 6 p. 100 des puces de chien sont parasitées, à Munich, on n'observe jamais cette microsporidie. Malgré son infection, la puce peut encore vivre plus d'un mois.

Cestodes. — *Dipylidium caninum.* — Grassi et Rovelli (1892), Somsino (1888) ont signalé des cysticercoïdes de cette espèce dans la puce de chien. L'évolution du ver a été réalisée expérimentalement par Ch. Joyeux (1920). Elle se passe comme chez *Pulex irritans* (voir p. 93).

Hymenolepis diminuta. — Le même auteur a obtenu également l'évolution expérimentale de *H. diminuta* chez *C. canis*, mais la larve s'infeste assez difficilement.

Nématodes. — *Dirofilaria immitis* du chien, d'après Breinl (1921) peut évoluer entièrement chez *Ctenocephalus canis*; l'évolution commence dans les tubes de Malpighi, puis les larves passent dans la cavité générale. Le développement ne s'obtient que pendant les mois chauds et plutôt chez la ♀ que chez le ♂. Les larves pénétreraient activement après écrasement de la puce.

Nous avons vu que Noé a décrit l'évolution de *Dirofilaria immitis* chez un autre ectoparasite du chien : *Rhipicephalus sanguineus*,

Ctenocephalus felis (Bouché, 1835).

Bactéries. — Le bacille pesteux peut évoluer chez *C. felis*, comme l'a montré Verjbitsky, qui a réussi des expériences de transmission. La Commission anglaise des Indes, par contre, n'a pas obtenu de succès.

Virus inconnus ou peu connus. — Sikora (1918) sur des frottis ou des coupes de 100 *C. felis*, a vu 20 fois de rares et 5 fois d'abondants organismes analogues aux *Rickettsia*. Ils sont localisés non dans les cellules de l'épithélium intestinal mais dans le coelome, parfois ils sont adhérents à certains organes, l'ovaire en particulier.

Protozoaires. — *Spirochètes.* — Patton (1912 c) a rencontré chez cette espèce dans l'Inde un spirochète de 6 à 20 μ de long, dans le canal alimentaire. Il se trouve chez l'adulte et la larve; mais c'est un parasite assez rare : 1 pour 500 adultes, 2 pour 1.500 larves. Patton le nomme *Spirochueta ctenocephali*.

Flagellés. — Patton (1908) a rencontré chez des individus de cette espèce dans l'Inde, un *Herpetomonas* localisé dans l'intestin et les tubes de Malpighi. Il présente des formes ovales ayant 20 μ de long et des formes arrondies de 4 à 6 μ de diamètre. Il se rencontre chez l'adulte (1,5 à 3 p. 100) (Patton, 1914), et chez la larve, ce flagellé a été revu par Laveran (1912).

Cet *Herpetomonas* est un parasite propre de la puce qui s'infecte au stade larvaire par coprophagie. Il est peut-être identique à *Herpetomonas ctenocephali*, que nous avons vu plus haut. Il n'a en tout cas aucune relation avec *Leishmania*. Celle-ci, dans le tube digestif de la puce dégénère rapidement (Patton, 1914).

Sporozoaires. — *Microsporidies.* — Korke (1916) a rencontré dans cette espèce une microsporidie qu'il nomme *Nosema pulicis*. (Nous avons vu que Nöller avait déjà décrit sous ce nom en 1912 une microsporidie de *Ctenocephalus canis*. — Si donc les 2 espèces sont différentes, le nom de l'espèce de Korke devrait être changé). Il a décrit l'évolution de ce para-

site, l'infection débute dans l'intestin moyen de la larve, puis s'étend à tout le tube digestif. Il ne paraît pas pathogène et une puce très infectée conserve toute son activité.

Nématodes. — Breinl (1921) a obtenu l'évolution de *Dirofilaria immitis* chez *Clenocephalus felis* comme chez *C. canis*.

Ceratophyllus anisus, Rothschild.

Cette puce de rat d'Asie est susceptible de transmettre la peste, d'après Bacot (1919); il est à noter d'ailleurs qu'elle ne pique pas l'homme.

Ceratophyllus alladinis Rothschild, 1904.

Cette puce de l'écureuil indien, *Funambulus palmarum* présente un flagellé propre du type *Herpotomonas*, chez l'adulte et chez la larve (Patton, 1908).

Ceratophyllus columbæ Walck. et Gerv., 1844.

En étudiant des individus de cette espèce pris sur des pigeons de Thuringe, Nöller (1914) a rencontré les parasites suivants :

Protozoaires. — *Flagellés.* — *Herpetomonas* sp. — Se présente sous formes végétatives de 10 à 14 μ , sans le flagelle qui mesure 8-16 μ ; les formes de repos plus courtes et plus trapues mesurent 3 à 7 μ , sur 2 à 3. Il produit une infestation en masse de l'intestin moyen et du rectum.

Sporozoaires. — *Grégarines.* — *Actinocephalus parvus* Wellmer, 1911. — Infestait l'intestin moyen de toutes les larves; chez la puce adulte, par contre, il n'a été trouvé qu'une fois dans l'estomac.

Coccidies. — *Legerella parva* Nöller, 1914. — 25 à 40 p. 100 des puces de poules et pigeons de Thuringe présentaient cette coccidie monosporée, que Nöller range dans les Adeléidées.

Dans les tubes de Malpighi, l'infestation était extrêmement forte. Dans la partie de ces tubes avoisinant le pylore, il trouva

les mérozoïtes et les schizontes: dans la partie médiane, les stades de conjugaison, et, à l'extrémité distale, les sporocystes mûrs qui, après destruction des cellules se dirigent par la lumière des tubes vers l'intestin.

Les schizontes, courts et ovales, mesurent 6 à 8 μ sur 2 à 4; le zygote donne jusqu'à 60 sporozoïtes de 20 μ sur 2 à 3.

Ceratophyllus farreni.

Dans cette espèce parasite du martinet de maison, Ashworth et Rettie (1912) ont rencontré et décrit une grégarine *Steinina rolandata*. Elle appartient aux Actinocéphalidés et présente un aspect piriforme, mesurant jusqu'à 180 μ sur 70 à 80: on différencie un épimérite, un protomérite et un dentomérite. Elle donne dans l'intestin moyen des kystes sphériques de 110 à 185 μ de diamètre, remplis de spores à 8 sporozoïtes. L'infestation se fait chez la larve.

Ceratophyllus fasciatus (Bosc 1801 .

Bactéries. — Le bacille pesteux se développe bien dans cette espèce et la Commission anglaise des Indes a pu facilement obtenir la transmission expérimentale. *C. fasciatus* doit donc jouer un rôle important dans la propagation de la peste murine, d'autant qu'elle peut rester longtemps infectée, même à jeun, 45 jours d'après Gauthier et Raybaud, 1910; 67 jours d'après Bacot (1915). L'infection peut donc pendant la saison froide rester latente pendant un mois ou deux pour donner au printemps une nouvelle épizootie.

Chez la larve, Bacot (1914) fait la même constatation que pour *Xenopsylla cheopis*: la présence de bacille pesteux dans le tube digestif est exceptionnelle.

Champignons. — Minchin et Thomson (1915) ont rencontré et figuré diverses levures des glandes salivaires de *C. fasciatus*.

Virus inconnus ou peu connus. — Sikora (1918) n'a pas rencontré dans cette espèce de *Rickettsia*.

Protozoaires. — Amibes. — Minchin (1910) a rencontré dans la lumière des tubes de Malpighi un organisme qu'il place dans les Amibes et nomme *Malpighiella refringens*. Il présente des formes végétalives petites, à mouvements très lents, à noyau unique avec un gros karyosome central et des formes kystiques sphériques ou ovalaires mesurant 10 à 12 μ sur 7 à 8, présentant 4 noyaux. Nöller (1914) qui a revu cet organisme ne croit pas à sa nature amibienne.

Flagellés. — Chatton et Delanoé (1912) dans un élevage de *C. fasciatus* trouvèrent 85 p. 100 des individus parasités par un *Herpetomonas*. Ce flagellé est localisé au rectum où on le rencontre aggloméré en rosaces; il présente des formes kystiques. Ces kystes ingérés par les larves se développent; en 6 heures on a des formes flagellées qui descendent le tube digestif pour se fixer à la limite de l'intestin moyen et de l'intestin postérieur. Ces auteurs l'estiment identique à *Herpetomonas Paltoni* Swingle. L'inoculation du contenu intestinal de ces puces et l'ingestion de ces puces ne se sont pas montrés pathogènes pour le rat. Cependant, Laveran et Franchini (1914) auraient par injection infecté des souris.

C'est probablement cet *Herpetomonas* que Swingle (1907) avait vu et rapporté à des formes d'évolution de *Trypanosoma Lewisi*.

***Trypanosoma Lewisi*.** — Rabinovitsch et Kempner (1899) les premiers pensèrent que la puce du rat transmettait ce Trypanosome, mais leurs expériences restèrent négatives. Nuttall (1909) expérimentalement arriva à la conclusion qu'on obtenait plus sûrement la transmission avec les puces qu'avec les poux.

L'année suivante, Minchin et Thomson montrèrent qu'en effet, chez la puce élevée sur rat infectieux, on trouvait dans le rectum des formes *Crithidia* après 6 à 7 jours; qu'en plaçant ces puces sur rat sain on pouvait l'infecter et que le pouvoir infectieux de la puce était assez long, un mois et demi au moins. Swellengrebel et Strickland (1910) confirmèrent ces résultats en montrant que les puces nourries sur rat infecté présentaient des flagellés dans la proportion de 14,6 p. 100 et celles élevées sur rat

sain dans la proportion de 2 sur 58 seulement. Dans le rectum, on trouve de petites formes métacycliques. Strickland et Swellengrebel (1910) obtinrent par ces puces 22 expériences positives de transmission sur 138. Strickland (1911) obtint l'infestation de rat par ingestion de puce, et il émit l'opinion que c'était le mode naturel de transmission; en effet, on ne rencontre jamais de flagellés en dehors du tube digestif en particulier jamais dans les glandes salivaires.

Minchin et Thomson (1911) ont précisé nos connaissances sur l'évolution du Trypanosome chez l'invertébré : il y a d'abord un stade intracellulaire qui dure 1 à 3 jours, où le parasite multiplie dans les cellules de l'estomac, puis il passe dans l'intestin où l'on rencontre des formes crithidiennes contre la paroi intestinale, qui se divisent. Enfin au rectum il prend la forme Trypanosome; les déjections contiennent un grand nombre de ces formes métacycliques virulentes.

Quant à l'infection du rat, elle se fait par léchage des déjections souillant les poils (Wenyon, Brumpt, Nöller).

Trypanosoma Brucei n'évolue pas chez la puce du rat (Strickland et Swellengrebel, 1910).

Trypanosoma Rabinowitschi, Brumpt, 1906, du Hamster évolue expérimentalement chez *C. fasciatus* (Nöller, 1912c).

Sporozoaires. — Strickland (1912) a rencontré dans la larve une grégarine polycystidée qu'il nomme *Agrippina bona* et pour laquelle il crée la famille des *Agrippinidae*. Chatton (1912), Lewis (1913) la rangent plutôt dans les *Actinocephalidae*.

Cette grégarine ne se rencontre jamais chez l'adulte.

Cestodes. — *Hymenolepis diminuta* a été rencontré à l'état de cysticercoïde chez cette puce par Nicoll et Minchin (1910), Nicoll (1911), 4 p. 100 des individus adultes sont parasités; Johnston (1912) à Sidney donne le même pourcentage; il rencontre en outre 2 larves sur 145 qui présentaient des cysticercoïdes.

Joyeux (1920) a réalisé expérimentalement l'infestation de la larve; elle réussit presque à coup sûr, les hexacanthés se développent immédiatement après être passés dans la cavité générale sans attendre l'éclosion de la puce adulte.

Nicoll et Minchin, Johnston ont vu, en outre de ces cysticercoïdes inermes d'autres armés. Joyeux pense qu'il s'agit de *Hymenolepis microstoma*.

Ce dernier auteur n'a pu obtenir de développement de *H. nana* chez *C. fasciatus*.

Ceratophyllus fringillæ (Walker, 1836).

Wellmer (1911) a décrit dans la larve de cette puce une grégarine dont l'épimérite présente 8 crochets, qu'il nomme *Actinocephalus parvus*.

Ceratophyllus gallinæ (Schränk, 1804).

Protozoaires. — *Flagellés.* — Nöller (1914) a rencontré dans des puces de cette espèce en Thuringe un *Herpetomonas* identique à celui de *C. columbæ*. Ce flagellé se trouve chez les adultes et les larves.

Sporozoaires. — *Grégarines.* — Les larves de cette même espèce présentaient une infestation en masse de leur intestin moyen par *Actinocephalus parvus* Wellmer, 1911.

Chez des puces de cette espèce prises sur mésange bleue, Ashworth et Rettie ont rencontré dans le tube digestif *Steinina rotundata*; mais *C. gallinæ* est moins infectée que *C. Styx*.

Coccidies. — Nöller (1914) chez 20 à 40 p. 100 des *C. gallinæ* de Thuringe a rencontré *Legerella parva* qu'il a vu également chez *C. columbæ*.

Ceratophyllus hirundinis (Köhler, 1831).

Trypanosoma Duttoni évolue très facilement chez cette espèce; par contre *T. Blanchardi* du lérot n'évolue pas (Brumpt, 1913, b).

Ceratophyllus Laverani Ch. Rothschild, 1910.

Laveran et Pettit (1910) ont rencontré chez cette puce des kystes d'une grégarine mesurant 8 à 10 μ sur 5 à 7 et contenant

à maturité 8 sporozoïtes; leur tube digestif contenait également des flagellés qu'ils rattachèrent à l'évolution du Trypanosome du lérot. E. Brumpt (1913 *b*) obtint en effet l'évolution totale de *T. Blanchardi* chez *C. Laverani*.

***Ceratophyllus lucifer* Rothschild, 1905.**

C'est chez cette espèce ou une espèce très voisine que Swingle (1911) a rencontré *Herpetomonas Pattoni*.

***Ceratophyllus sciurorum* (Schrank, 1804).**

Dans le tube digestif de cette espèce, parasite de l'écureuil, Brumpt (1913 *b*) a rencontré un flagellé propre qu'il a nommé

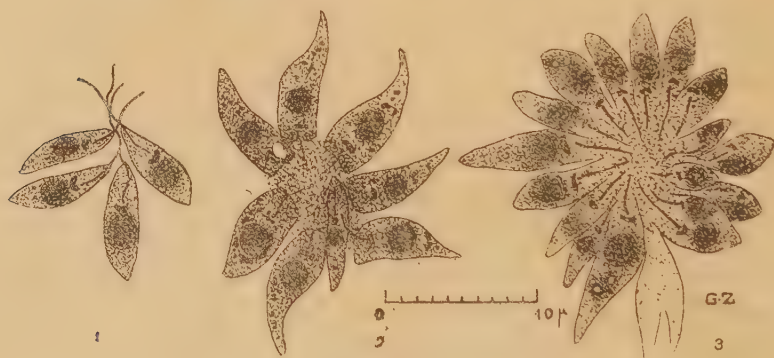


FIG. 1.

Herpetomonas Debreuili, mais dont les circonstances lui empêchèrent de publier la description. Nous la donnerons donc ici, grâce aux préparations microscopiques et aux documents mis obligeamment à notre disposition par le Professeur Brumpt.

Les formes végétatives (fig. 2, nos 1, 2, 3, 4, 5, 6) mesurent de 6 à 9 μ sur 2 à 5 μ . Elles présentent un protoplasme granuleux et un blépharoplaste bien marqué d'où part un flagelle mesurant 3 à 7 μ . On trouve fréquemment ces formes groupées en rosaces (fig. 1).

On rencontre également des éléments plus trapus, arrondis, en voie de division (fig. 2, n^{os} 7, 8, 9), la division commençant par le flagelle (n^o 2); on trouve enfin des formes d'enkystement (10, 11, 12, 13, 14).



FIG. 2.

***Ceratophyllus styx* (Rothschild, 1904).**

Ashworth et Rettie ont rencontré la grégarine *Steinina rotundata* surtout abondante dans cette espèce, provenant de l'hirondelle de rivage (voir *C. farreni*).

***Pygiopslla ahalæ* (Rothschild, 1904).**

Le bacille pesteux se développe chez cette espèce, et, après 14 jours est encore virulent; aussi elle contribue, au moins à Java à la dissémination de cette maladie (Swellengrebel et Otten, 1914).

***Ctenophthalmus agyrtes* (Heller, 1896).**

Protozoaires. — *Herpetomonas ctenophthalmi* (Mackonnon 1909). — A été rencontré dans le tube digestif. Les formes végétatives flagellées peuvent atteindre jusqu'à 20 μ : dans le rectum il y a des formes trapues et larges, sans flagelles.

Patton et Strickland (1908) avaient l'année précédente décrit sous le nom de *Crithidia ctenophthalmi* des formes flagellées appartenant à l'évolution de *Trypanosoma lewisi*.

Cette puce peut en effet transmettre *Trypanosoma Lewisi* comme l'ont montré Nuttall (1909), et Strickland et Swellengrebel (1910). Ces derniers auteurs ont montré que, par contre, *Trypanosoma Brucei* n'évoluait pas.

Ctenophthalmus assimilis (Taschenberg, 1880).

Nöller a montré (1912) que *Trypanosoma Rabinovitschi* Brumpt 1905, du hamster évoluait chez cet ectoparasite qui présente dans son rectum les petits trypanosomes métacycliques.

Palaeopsylla gracilis (Taschenberg, 1880).

Chez des puces de cette espèce prises sur des taupes parasitées par *Trypanosoma talpæ*, Laveran et Franchini (1913) ont rencontré dans le rectum des flagellés qu'ils rapportent à cet hématozoaire. Ce sont des éléments aflagellés, ovulaires, groupés en rosaces, des éléments du type *Herpetomonas* et dans un seul frottis de petites formes trypanosomes.

Mesopsylla erecta Dampf, 1910.

Chez cette puce de gerboise, Dampf (1910) a vu un cysticercoïde que Lühe (1910) attribue à *Hymenolepis nana*; ce cestode en réalité évoluant sans hôte intermédiaire, il s'agit d'une autre espèce.

Hystrichopsylla talpæ.

D. L. Mackinnon (1909) a décrit chez cette puce *Grithidia hytrichopsyllæ*. Ce flagellé présente une membrane ondulante plus ou moins nette; dans le rectum, on trouve des formes arrondies à court flagelle.

Hoplopsyllus anomalus Baker, 1903.

Cette puce d'écureuil américain, qui peut piquer le rat et l'homme, peut transmettre la peste (d'après Bacot, 1919).

Leptopsylla musculi (Dugès, 1832).

Bactéries. — Le bacille pesteux se développe bien chez cette espèce. Verbitsky a réussi la transmission de rat à rat.

Virus inconnus ou peu connus. — Dans cette espèce, Sikora (1918) a rencontré des organismes analogues aux *Rickettsia* parasitant les tubes de Malpighi.

Protozoaires. — Cette espèce présente un flagellé que Laveran et Franchini (1915) ont décrit et nommé *Herpetomonas ctenopsyllæ*; il offre des éléments leishmaniformes de 5 à 15 μ sur 1,5 à 2, et des éléments flagellés souvent disposés en rosaces. La culture a pu être obtenue sur milieu de Novy.

Trypanosoma Lewisi peut évoluer chez *L. Musculi* (Nöller, 1912 d).

Trypanosoma Brucei n'évolue pas (Möller, 1907).

Cestodes. — Dans la nature, on n'a jamais rencontré de cysticercoïdes dans cette espèce; expérimentalement. Joyeux (1920) a infesté assez facilement la larve avec *Hymenolepis diminuta*.

Spilopsyllus cuniculi (Dale, 1878).

Cet ectoparasite du lapin est l'hôte intermédiaire de *Trypanosoma Nabiasi*; l'évolution est analogue à celle de *T. Lewisi* et l'infestation du lapin se fait, de même, par les déjections. (Brumpt, 1913 b).

II. — *SARCOPSYLLIDÆ*

***Sarcopsylla penetrans* (Linné, 1758).**

Ce parasite provoque souvent des accidents infectieux: il est certain que, par sa biologie, il est à même d'inoculer avec la plus grande facilité divers microbes et en particulier le bacille du tétanos. Cependant, il ne paraît pas avoir été l'objet de travaux spéciaux. Lama (1911) a accusé la chique d'inoculer la lèpre; cette hypothèse qui manque de tout fondement expérimental est en contradiction avec la distribution géographique comparée de la maladie et de l'insecte.

CHAPITRE VI

LES DIPTÈRES

Cet ordre important nous offrira à examiner successivement quatre sous-ordres : *Pupipares*, *Muscidés*, *Brachycères*, *Nématocères*.

I. — PUPIPARES

2 familles : *Hippoboscidae* (genres *Lynchia*, *Microlynchia*, *Olfersia*, *Hippobosca*, *Melophagus*, *Ornithomyia*) et *Nycteribidae* (genres *Nycteribia*, *Penicillidia*, *Cyclopodia*, *Eucampsypoda*).

A. — HIPPOBOSCIDÆ

Lynchia maura (Bigot, 1885).

Cette espèce transmet au pigeon une hémosporidie *Hæmoproteus columbae*, comme l'ont montré les frères Sargent (1906). L'infection se fait par piqûre et non par ingestion; l'insecte peut 48 heures après infecter un autre pigeon; le parasite n'est pas héréditaire. Ils ne purent suivre l'évolution que jusqu'au stade ookinète. Helen Adie (1915) aurait vu les stades postérieurs, qui seraient analogues à ceux que présentent les *Plasmodium* chez les moustiques : on trouve des zygotes de taille variée de 7 à 36 μ de diamètre qui donnent de nombreux sporo-

zoïtes de 7 à 10 μ qui envahissent les glandes salivaires. Cela n'a pas été revu par d'autres auteurs (Gonder, Beaurepaire-Aragão) étudiant l'évolution de l'*Hæmoproteus* dans d'autres espèces.

Lynchia lividicolor (Bigot, 1885) (1).

Est avec *Microlynchia pusilla* l'hôte au Brésil d'*Hæmoproteus Columbæ* (Beaurepaire-Aragão 1907, 1916). La transmission se fait par piqûre; l'évolution n'a pu être suivie que jusqu'au stade zygote, l'insecte est infectieux dès ce stade.

Microlynchia pusilla.

Transmet également au Brésil *Hæmoproteus columbæ*.

Olfersia capensis Bigot, 1885.

Transmet *Hæmoproteus columbæ* en Afrique du Sud (Gonder, 1915). Là non plus le développement ne dépasse pas le stade ookinète, que l'on trouve dans l'estomac; dès qu'ils ont éliminé leur pigment, ils sont en état d'être inoculés; tant qu'il y en a dans l'estomac, la mouche est infectieuse.

Hippobosca canina Rondani.

A été accusée par Gachet (1915) de transmettre en Perse le bouton d'Orient (*Leishmania furunculosa*). Cette hypothèse basée sur des faits épidémiologiques manque encore de base expérimentale.

Hippobosca rufipes v. Olfers, 1816.

Accusé par Theiler (1910) de transmettre au bœuf *Trypanosoma Theileri* (1910).

(1) Syn. : *L. brunea*.

Hippobosca maculata Leach, 1818.

Transmettrait de même *Trypanosoma Theileri* d'après Theiler (1910).

Melophagus ovinus Linné, 1758.

Champignons. — Chez les mélophages d'Ecosse, Miss Porter (1910) a rencontré fréquemment un champignon parasite des tubes de Malpighi. Il se présente sous forme de filaments avec des sporanges sphériques où naissent de nombreuses spores arrondies.

Fait curieux, la présence de ce parasite semble exclure les *Crithidia*.

Virus inconnus ou peu connus. — Nöller a rencontré chez le mélophage dans les cellules de l'épithélium intestinal et plus fréquemment dans la lumière, un organisme qu'il nomme *Rickettsia melophagi*. Jungmann (1918) a revu ce parasite. Il ne prend pas le gram, n'est pas acido-résistant, se colore mal par les couleurs d'aniline, facilement par le giemsa. Il peut être cultivé sur agar glucosé au bouillon de cheval, où il pousse en 2 à 3 semaines à 28°. Il ne paraît pas pathogène pour l'insecte. Sikora (1918) le trouve rare chez les jeunes mélophages, très abondant chez les vieux. L'infection est héréditaire, et on le trouve chez les pupes.

Protozoaires. — *Spirochètes.* — Miss Porter (1910) a rencontré dans le tube digestif, les ovaires et les pupes un spirochète de 10 à 30 μ de long.

Flagellés. — Pfeiffer (1895) le premier, aperçut chez le mélophage un flagellé en quantité souvent assez considérable pour couvrir l'épithélium intestinal d'une couche épaisse. Flu, en 1908, nomma ce parasite *Crithidia melophagia*. Swingle le découvrit à son tour l'année suivante; il le décrivit avec soin ainsi que Miss Porter (1910).

Il présente l'aspect *Crithidia*, ayant une membrane ondulante et un blépharoplaste antérieur au noyau, et mesurant de 30 à

75 μ sur 1,5 à 3 μ ; on trouve aussi de rares formes *Trypanosoma* et des formes courtes, trapues de 4 à 5 μ , accolées à la paroi intestinale et dans le rectum des formes kystiques avec une cuticule éosinophile.

Contrairement à A. Porter, Chatton et Delanoë et Cauchemez ont montré que l'infestation du mélophage n'est pas héréditaire, mais se fait probablement par voie digestive.

Georgevitch (1910) l'a cultivé en goutte pendante, Nöller sur gélose glucosée-dextrosée au bouillon de cheval. où il pousse avec les *Rickettsia*; on se débarrasse de celles-ci en ne dépassant pas 22°-25° et faisant des passages rapides.

Il s'agit bien d'un parasite propre du mélophage, n'ayant rien de commun avec un trypanosome du mouton. Cependant Laveran et Franchini (1914) ont infecté des souris en leur faisant avaler des mélophages infectés et des cultures de *C. melophagia*.

Trypanosoma Lewisi. — Ne paraît pas évoluer chez *Melophagus*; au bout de 48 heures, il n'y a plus aucun stade distinguable de *C. melophagia* (Noller, 1914).

Sporozoaires. — Expérimentalement, Fantham et Porter ont pu infecter le mélophage avec une microsporidie. *Nosema apis*.

Ornithomyia lagopodis.

Fantham (1910) a rencontré dans cette espèce un champignon parasitant les tubes de Malpighi.

B. — NYCTERIBIIDÆ

Toutes les espèces sont parasites des chauves-souris.

Penicillidia conspicua Speiser, 1901.

Kolenati (1856) décrit chez cet insecte sous le nom de *Mermis nycteribiae*, puis (1857) d'*Arthrorhynchus* un organisme

parasitaire dans lequel il voyait un vers d'une classe nouvelle, les *Enterocoleta*. Leuckart (1861) mit en doute cette position systématique. F. Brauer (1870) le déclare identique à un champignon décrit sous le nom de *Sterigmatomyces muscæ* par Karsten. Peyritsch (1871) y reconnut un Ascomycète qu'il nomma *Laboulbenia nycteribiæ*; plus tard, il créa pour cette espèce le genre *Helminthophana*.

Kolenati l'avait eu de *P. conspicua* de Serbie. Il existe encore dans de nombreuses autres espèces.

Penicillidia Dufouri (Westwood, 1835).

Helminthophana nycteribiæ. — Chez des exemplaires provenant du Banat (Peyritsch, 1871).

Nycteribia vexata Westwood, 1835.

Helminthophana nycteribiæ. — Chez des exemplaires provenant d'Autriche (Peyritsch, 1871).

Nycteribia Blasii Kolenati, 1856.

Helminthophana nycteribiæ. — Chez des exemplaires provenant de Prusse Orientale (Speiser, 1901).

Cyclopodia macrura (Speiser, 1900).

Helminthophana nycteribiæ. — Dans l'abdomen et le thorax d'individus provenant de la Nouvelle-Poméranie (Speiser, 1901).

Cyclopodia Sikesi (Westwood, 1835).

Dans le tube digestif d'individus pris sur chauve-souris de l'Inde, Chatton (1909) a rencontré un flagellé du type *Herpomonas* : *H. nycteribiæ*.

Eucampsypoda Hyrtli (Kolenati, 1856).

Helminthophana nycteribia. — Chez des individus provenant d'Égypte (Speiser, 1901).

II. — MUSCIDÉS (*sensu lato*)

Nous aurons à étudier trois genres : *Glossina*, *Stomoxys* et *Lyperosia* et un quatrième *Auchmeromyia* qui n'est hématoophage que pendant sa vie larvaire.

Les Glossines forment un genre extrêmement important au point de vue épidémiologique, car ce sont elles qui, en Afrique, propagent les Trypanosomoses humaines et beaucoup des Trypanosomoses animales. Ce fut Bruce qui, en 1897, démontra que le nagana du Zouloulund, dû à *T. Brucei*, était transmis par *Glossina morsitans* ou *G. pallidipes*, les 2 espèces étaient mélangées. —

Lorsque Castellani découvrit que la maladie du sommeil était due à un trypanosome, Brumpt, Sambon émirent l'hypothèse qu'elle devait être inoculée par *Glossina palpalis* dont la distribution correspondait à celle de la maladie. Peu après de nombreux auteurs confirmaient cette hypothèse.

Dans les années suivantes, nos connaissances se précisaient, on découvrait de nouvelles espèces de Trypanosomes pathogènes et le rôle vecteur d'autres Glossines, enfin l'évolution des flagellés chez la mouche, grâce aux travaux de Bruce et collaborateurs : de Gray et Mac Tulloch ; de Koch ; de Minchin ; Gray et Tulloch ; de Roubaud ; de Kleine ; de Kleine et Taute ; de Muriel Robertson ; de Bouffard ; de Bouet et Roubaud.

Cette évolution du flagellé — suivant en cela une loi générale — est la même, quelle que soit l'espèce considérée de Glossine, elle ne varie que suivant l'espèce du *Trypanosoma*.

Nous avons déjà vu que, pour les Trypanosomes de poissons, Brumpt (1906) avait classé les flagellés en plusieurs groupes,

suivant que chez *Hemiclepsis marginala* l'évolution se faisait uniquement dans l'estomac, ou dans l'estomac puis l'intestin, ou enfin dans l'estomac puis l'intestin et enfin la trompe. Il est intéressant de voir que longtemps après, l'évolution des Trypanosomes de mammifères chez les tsétsés amène Roubaud (1913 *b*) à faire un classement analogue.

Dans son remarquable travail d'ensemble, il distingue tout d'abord 2 phénomènes d'ordre bien différent : tout d'abord, des phénomènes de culture temporaire, qui ne durent que tant que le sang n'est pas entièrement digéré, ne se passent que dans le tube digestif, et où le flagellé conserve la forme trypanosome; cette culture s'observe avec *T. gambiense*, *T. dimorphon*, *T. congolense*, *T. pecaui*; elle ne s'observe pas avec *T. Brucei*, *T. Cazalboui*, *T. Evansi*; accidentellement, d'ailleurs cette culture intestinale peut devenir durable, s'étendant même à la totalité de l'intestin antérieur et moyen, mais respectant le rectum; ce dernier phénomène est d'ailleurs exceptionnel (au Dahomey, 1 p. 100 chez *Gl. palpalis* avec *T. dimorphon*).

En second lieu, sont à distinguer les phénomènes d'évolution vraie avec passage par la forme *Crithidia* dans le milieu salivaire. Cette évolution peut se faire suivant plusieurs types :

a) Uniquement dans la trompe; les parasites absorbés avec le sang prennent la forme *Crithidia* sous laquelle ils se multiplient, puis la forme trypanosome métacyclique infectieuse. C'est ainsi qu'évoluent : *Trypanosoma Cazalboui* chez *G. palpalis* et chez *G. tachinoïdes* (Bouffard, 1910), chez *G. morsitans* (Bouet et Roubaud, 1911, Rodhain et collab., 1912), *G. longipalpis* (Bouet et Roubaud, 1910); *Trypanosoma vivax* chez *G. palpalis* (Bruce et collab., 1911); *T. capræ* chez *G. morsitans* (Bruce et collab., 1911); *T. uniforme* chez *G. palpalis* (Fraser et Duke, 1912).

b) D'abord dans l'intestin, puis dans la trompe; les formes de la culture intestinale envahissent progressivement l'intestin antérieur, puis arrivent à la trompe; là elles prennent la forme *Crithidia* et se multiplient donnant en fin de développement les Trypanosomes métacycliques. C'est ainsi qu'évoluent : *Trypanosoma dimorphon* chez *Glossina palpalis*, *G. tachinoïdes*, *G.*

morsitans et *G. longipalpis* (Bouet et Roubaud, 1910); *T. congolense* (Roubaud; Rodhain et collab., 1912) chez *G. palpalis*; *T. nanum* chez *G. palpalis* (Duke, 1912); *T. pecorum* chez *G. palpalis* (Fraser et Duke, 1912; M. Robertson, 1913); *T. Pecaui* chez *G. palpalis* (Roubaud); *T. simiae* chez *G. morsitans*.

c) D'abord dans l'intestin, puis dans la trompe, puis enfin dans les glandes salivaires où apparaissent les formes *Crithidia* et se fait le développement. C'est ainsi qu'évoluent : *Trypanosoma gambiense* chez *Glossina palpalis* (Kleine et Taute, 1911), *T. rhodesiense* chez *G. morsitans* (Kinghorn, Yorke et Lloyd, 1912) et également *T. Brucei* chez *G. morsitans* (Kleine, 1909; Bruce et collab., 1913). Ce mode d'évolution commun avec les virus humains est en faveur de la thèse soutenue depuis longtemps par Bruce de l'identité de *T. Brucei* et de *T. rhodesiense*.

Mais, en outre de cette inoculation après évolution, les tsésés peuvent fort bien, comme d'autres animaux piqueurs transmettre les Trypanosomoses d'une façon purement mécanique. Ce fait fut même une cause d'erreur pour les premiers observateurs qui étudièrent expérimentalement la transmission; il s'en ajoute une autre, l'existence dans le tube digestif des tsésés, — ou tout au moins de quelques espèces de Glossines, — d'un flagellé à forme trypanosome, parasite propre de la mouche ou peut-être hémoflagellé d'un hôte encore inconnu.

Quoi qu'il en soit la période évolutive fut bien mise en évidence par les travaux de Kleine (1909), qui infecta des animaux avec *T. Brucei* 18 jours après le repas infectieux; pour *T. gambiense*, Bruce et collaborateurs (1909) trouvent également 18 jours ou plus, pour l'évolution chez *G. palpalis*; Bouffard (1909) avec *T. Cazalboni* et *G. palpalis* donne le chiffre de 8 jours environ, Bouet et Roubaud observent quelquefois un chiffre inférieur, 6 jours seulement; la Commission anglaise de Ouganda pour *T. vivax* donne 11 à 21 jours.

La mouche infectée, le reste très longtemps, sinon définitivement. On arrive à réaliser des expériences d'infection par piqure après plusieurs mois. Avec *T. Brucei* et *G. morsitans* 66 jours (Kleine), 83 jours (Taute), avec *T. gambiense* et *G. pal-*

palis 75 jours (Bruce et collab.), avec *Cazalboui* et *palpalis* 2 mois et demi (Bouffard).

Heureusement, d'ailleurs, la tsétsé s'infecte difficilement; même dans les conditions expérimentales, le chiffre n'est pas très élevé : 10 p. 100 (Kleine et Taute), 5 p. 100 (Bruce et collaborateurs). Dans la nature, les chiffres sont encore bien inférieurs.

D'ailleurs, les conditions climatiques influent beaucoup sur ce développement : avant tout la température, en second lieu, l'humidité interviennent. Roubaud (1910 a) en saison sèche obtient chez *G. palpalis* avec *T. Cazalboui* 66 p. 100 de cas d'infestation de la trompe, en saison humide 12 p. 100 seulement; il note d'ailleurs qu'en même temps que le pourcentage s'abaisse, la virulence diminue.

Glossina morsitans Westwood, 1850.

Champignons. — Roubaud (1919) a constaté dans certaines cellules hypertrophiées de la muqueuse de l'intestin moyen, des éléments de 3 à 5 μ de long, analogues aux bactéroïdes des insectes. Il les a trouvés également chez la larve, mais sont alors localisés tout à l'origine de l'intestin moyen; disparus pendant la nymphose, on les retrouve ensuite dans la région moyenne de l'intestin moyen. On observe parfois un bourgeonnement qui rapproche ces organismes des leviures, en particulier des *Cicadomyces*.

Roubaud voit dans ces organismes des éléments symbiotiques. Il les rencontre d'ailleurs chez d'autres hématophages stricts appartenant aux Pupipares (Hippobosques, Lipoptènes, *Lynchia*, Méléphages).

Protozoaires. — **Flagellés.** — *Trypanosoma Cazalboui*. — Evolue comme nous l'avons vu antérieurement (Bouet et Roubaud, 1911). Roubaud (1915) a infecté un cabri avec cette espèce par piqûre de *G. morsitans*.

T. vivax, *T. uniforme* (1). — Muriel Robertson (1913 c) trouve

(1) Ces trypanosomes sont probablement identiques à *T. Cazalboui*.

dans le nord de l'Ouganda 9,4 p. 100 de *Glossina morsitans* infectées avec *T. vivax*, *T. pecorum*, *T. uniforme*.

T. capræ. — Bruce et collaborateurs (1913) au Nyassaland trouvent 13,5 p. 1000 *G. morsitans* infectées, parmi lesquelles des infections à *T. capræ*. Ils étudient le développement de ce Trypanosome qui est restreint à la trompe et dure 16 à 20 jours. Les mêmes auteurs (1914) signalent, toujours pour le Nyassaland, en 1913 sur 1.000 *G. morsitans* disséquées 14 infections à *T. capræ*, limitées à la cavité labiale et l'hypopharynx. Enfin reprenant l'étude expérimentale de ce Trypanosome, ils arrivent à infecter 27 p. 100 des tsé-tsés; l'évolution demande 19 jours en moyenne; elle est limitée à la trompe; 2 fois cependant, ils notent des Trypanosomes à la partie tout antérieure du proventricule.

T. dimorphon. — Dans la région du Bas-Saloum (Sénégal), Roubaud chez des *Gl. morsitans* sauvages a rencontré 20 p. 100 d'infestation (1915) à type *dimorphon*.

T. pecorum. — Bruce et collab. (1913) au Nyassaland en 1912 trouvent 4,6 p. 100 des *G. morsitans* infectées naturellement par *T. pecorum*. Expérimentalement, 10 p. 100 s'infectent. Ils confirment (1914) l'évolution d'abord intestinale, puis hypopharyngienne. Au Nyassaland, en 1913, ils ont rencontré 6 infections à *T. pecorum* sur 1.060 mouches disséquées.

T. simiæ (1). — Bruce et collab. au Nyassaland en 1912 ont eu une infection à cette espèce par une mouche sauvage, en 1913 sur 1.060 mouches, 12 en étaient porteuses. Ils ont montré que l'évolution se faisait d'abord par infection du tube digestif, puis de la trompe.

T. Pecaudi. — Bouet et Roubaud (1910) ont montré que l'évolution se faisait chez *G. morsitans*. Elle se fait suivant le même type que le précédent par infection intestinale d'abord puis par infection de la trompe où se forment les Trypanosomes métacycliques.

T. rhodesiense. — Kinghorn, York et Lloyd (1912) montrèrent que *G. morsitans* transmettait ce Trypanosome et que

(1) Cette espèce est peut-être identique à *T. pecorum*.

l'évolution se faisait dans les glandes salivaires. Bruce et collab. (1914) confirmèrent ces résultats; l'évolution demande 24 jours à 29°.

L'indice d'infestation est difficile à préciser car ce Trypanosome est morphologiquement identique à *T. Brucei*; d'ailleurs, pour Bruce, il ne serait autre que *T. Brucei* développé accidentellement chez des individus moins réfractaires que la moyenne.

T. Brucei. — Kleine; Kleine et Taute (1909); Kinghorn, York, Lloyd (1909-1912) montrèrent que ce Trypanosome animal extrêmement redoutable évoluait chez *G. morsitans*.

L'indice d'infestation des tsétsés est variable : 7/32 au lac Tanganyka (Kinghorn et Montgomery, 1909); 1/500 au Louangoua (Kinghorn et Yorke), de 10 à 23 p. 100 (Taute, 1912) en Afrique Orientale Allemande; au Nyassaland, 2 p. 1000, 1 p. 1.060 (Bruce et collab.).

T. gambiense. — Ce Trypanosome humain évolue également chez *G. morsitans*. Cependant la tsétsé s'infecte assez difficilement : expérimentalement, 2,5 p. 100 seulement d'après Kleine et Fischer (1912), 2,7 p. 100 d'après Kleine et Eckard (1913), 5 p. 100 (Commission belge du Katanga). L'évolution demande 18 jours (Kleine et Eckard), 30-35 jours (Commission belge).

Hyménoptères. — Un certain nombre d'insectes déposent leur ponte dans les pupes de *G. morsitans* et leurs larves y vivent en parasites. Comme ces insectes peuvent dans la lutte contre les tsétsés nous être d'un grand secours, ils ont été particulièrement bien étudiés dans les années dernières. Voici la liste de ceux que l'on connaît actuellement :

a) *Mutillidae*. — *Mutilla glossinæ*, décrite par Turner (1915), provenant de Rhodésie; signalée ensuite par Lamborn (1915) au Nyassaland où elle parasite 3,5 p. 190 des pupes; par Dollman (1916) dans le Nord-Ouest de la Rhodésie où son pourcentage est élevé; par Lloyd (1916) dans le Nord de la Rhodésie où elle infecte 5 à 13 p. 100 des pupes. Son développement dans la pupe demande de 12 à 17 semaines (Lamborn, 1917).

Mutilla benefactor, décrite par Turner (1916), provenant du Nyassaland où Lamborn (1917) l'a revue.

Mutilla auxiliaris, décrite par Turner (1920) provenant de l'Est Africain Portugais.

b) *Bethylidae*. — *Prolaelius glossinae*, décrit par Turner et Waterston (1916), provenant du Nyassaland.

c) *Braconidae*. — *Caelalysia glossinophaga*, décrit par Turner (1917), provenant de la Côte de l'Or.

d) *Chalcididae*. — *Chalcis amenocles* Walker (1846), trouvé par Waterston (1917) dans une pupe de *G. morsitans* provenant de la Côte de l'Or.

Anastatus viridiceps. — Décrit par Waterston (1915), provenant de la Rhodésie du Nord.

Dirhinus inflexus. — ♀ décrite par Waterston (1917), provenant de la Côte de l'Or.

Eupelminus tarsatus. — ♀ décrite par Waterston (1916), provenant du Nyassaland, ♂ décrit par le même auteur (1917), même provenance. Lamborn (1917) estime que c'est un hyperparasite de *Mutilla glossinae*.

Haltichella edax. — Décrite par Waterston (1916), provenant du Nyassaland.

Stomatoceras micans. — Décrite par Waterston (1915) provenant de la Rhodésie du Nord.

Stomatoceras sp. — Rencontré par Lamborn (1917) au Nyassaland. Grand Chalcidien, rare (5 à 6 pour 12-10 pupes); peut être parasite direct, peut être hyperparasite de *Mutilla*.

Syntosmophyrum glossinae. — Décrit par Waterston (1915), provenant de la Rhodésie du Nord. Lamborn (1917) le rencontre dans 1 à 3 p. 100 des pupes, suivant la saison; c'est un hyperparasite qu'on ne rencontre que dans les pupes déjà parasitées par *Mutilla glossinae*.

Nasonia brevicornis. — Roubaud (1917) a réussi à infester expérimentalement des pupes de *Glossina morsitans* avec cet Hyménoptère, parasite fréquent des mouches domestiques; mais la paroi de la pupe est trop épaisse pour permettre au parasite adulte de s'échapper. Il ne semble donc pas que cet insecte puisse rendre beaucoup de services dans la lutte contre les tsétés.

Diptères. — Des Diptères peuvent également dans leur vie larvaire parasiter des pupes de *G. morsitans*. Ont été signalées 2 espèces appartenant à la famille des *Bombyliidae* :

Villa Lloydii. — Décrit par Austen (1911) provenant de la Rhodésie du Nord.

Thyridanthrax abruptus. — Trouvé au Nyassaland par Lamborn (1915-1917).

Glossina palpalis (Robineau Desvoidy, 1830).

Champignons. — Scott Macfie (1915) chez une *G. palpalis*, à la Côte de l'Or a rencontré une grosse masse caséuse occupant l'abdomen et constituée par des filaments mycéliens.

Expérimentalement, Roubaud (1911) n'a jamais pu infecter des *G. palpalis* avec une Entomophthorée analogue aux *Empusa* qui se montrait très pathogène pour les Stomoxes dans la région d'Abomey.

Ce même auteur, d'autre part (1919) a rencontré chez cette tsé-tsé les organismes bactéroïdes qu'il pense être des symbiotes (v. p. 115).

Protozoaires. — *Spirochètes.* — Novy et Knapp (1906) ont rencontré dans des frottis de contenu stomacal un Spirochète, *Treponema glossinae* qui présente des formes courtes mesurant 8 μ , longues mesurant 15 μ . Les formes courtes présentent 4 spires, mais parfois les spires disparaissent et le parasite est presque droit.

Macfie (1915) a rencontré également dans le tube digestif de *G. palpalis* un Spirochète différent de Novy et Knapp et analogue à celui qu'il avait déjà rencontré chez *G. tachinoïdes* (v. p. 126) et que nous proposons de nommer *Treponema Macfieii*.

Flagellés. — *Trypanosoma Grayi*. — Koch (1905) étudiant l'évolution de *T. gambiense* décrivit chez *G. palpalis* des flagellés intestinaux à type *Crithidia* qu'il rapporta à l'évolution du Trypanosome humain. Mais les travaux postérieurs de Minchin, Gray et Tulloch (1906), de Novy (1906) mirent en évidence que

l'on avait affaire à un flagellé propre de la tsétsé, que Novy nomma *Crithidia grayi*, et qui présente des formes kystiques dans l'intestin postérieur (Minchin, 1907). Roubaud (1912) qui en Haute Casamance le rencontra 30 fois sur 530 *G. palpalis*, vit qu'il se présentait non seulement sous forme *Crithidia*, mais encore sous forme *Trypanosoma* (17 fois sur 30) dans l'intestin moyen et antérieur; dans le rectum ont trouvé des formes *Crithidia* fixées à la paroi et des kystes à coque éosinophile; il créa pour lui le genre *Cyslotrypanosoma*.

Est-il vraiment un flagellé propre à l'insecte? L'existence des kystes fait pencher en faveur de cette opinion; mais chez un hémaphophage strict comme la tsétsé, le mécanisme de l'infection ne se conçoit pas nettement. Bruce et collaborateurs (1914) notant que *T. Grayi* est commun à *G. palpalis* et *G. brevipalpis* qui toutes deux vivent au bord des rivières, suggèrent qu'il pourrait bien être un Trypanosome sanguicole d'animal vivant au bord de l'eau : crocodile, iguane ou oiseau.

Trypanosoma Cazalboui. — Cazalbou (1906) avait réussi à transmettre expérimentalement ce Trypanosome avec la tsétsé, Bouet, en 1907, réussit également l'infestation expérimentale, mais par transmission mécanique. Ce fut Pécaud (1907) qui établit le rôle épidémiologique de *G. palpalis* dans la somna. Bouffard (1909, 1910) montra que l'évolution demandait 8 jours environ, puisque la mouche restait ensuite infectante longtemps, jusqu'à 2 mois, 2 mois et demi; expérimentalement, il obtenait 11 à 70 p. 100 d'infestation; il montra enfin que le développement se faisait dans la trompe.

Trypanosoma vivax. — Avec ce Trypanosome très voisin — sinon synonyme du précédent — Bruce et collaborateurs (1909, 1910) obtinrent en Ouganda des résultats analogues : développement dans la trompe; incubation de 11 à 21 jours.

Trypanosoma uniforme. — Fraser et Duke (1912) obtinrent le développement expérimental de ce Trypanosome, également limité à la trompe.

Trypanosoma dimorphon. — Par *G. palpalis*, Roubaud (1908) obtint la transmission — mais purement mécanique — de ce

Trypanosome. Bruce et collaborateurs (1910) étudièrent l'évolution qui dure 21 jours environ.

Trypanosoma congolense. — L'évolution fut étudiée par Roubaud (1912), la Mission belge du Katanga (Rodhain et collaborateurs, 1912), la Mission portugaise de l'Île du Prince (Sant' Anna, 1915).

Trypanosoma nanum. — Miss Muriel Robertson (1913 *a*) a montré l'évolution de cette espèce chez *G. palpalis* : multiplication intestinale, puis montée par le proventricule et fixation au labre et à l'hypopharynx.

Trypanosoma pecorum. — Leur évolution dans l'intestin et la trompe a été mise en évidence par Fraser et Duke (1912). Bruce et collaborateurs avaient montré en 1910 que l'évolution demandait 10 jours. Muriel Robertson (1913 *a*) confirma les résultats de Fraser et Duke.

Trypanosoma Pecaui. — Son évolution dans l'intestin et la trompe est connue par les travaux de Bouet et Roubaud (1910). Dans l'Est Africain Anglais, Duke (1913 *b*), a observé l'évolution analogue, d'un Trypanosome morphologiquement identique à *T. Pecaui*.

Trypanosoma gambiense. — Nous avons vu que l'existence de *Trypanosoma Grayi* avait, au début des recherches, fortement compliqué la question de l'évolution du Trypanosome humain. A un moment même, comme on avait obtenu expérimentalement la transmission mécanique du Trypanosome, on crut que c'était à cela que se bornait le rôle de la tsétsé (Nabarro, 1904). Cependant E. Brumpt écrivait déjà en 1904 (*C. R. Soc. Biol.*, 19 nov. 1904, T. LVII, p. 430) : « Actuellement, je suis bien convaincu que les Glossines sont des hôtes intermédiaires au même titre que les Hirudinées et qu'elles doivent conserver longtemps comme simples parasites intestinaux des Trypanosomes passés peut-être à un état morphologique un peu différent. Ces parasites émigrent ensuite activement au moment de la piqure par la trompe de la mouche comme cela se passe dans la trompe des Hirudinées ». Kleine, Kleine et Taute (1910, 1911) en effet, démontrèrent qu'il y avait évolution véritable et que les tsétsés infectieuses

avaient des Trypanosomes métacycliques dans les glandes salivaires. Comment se fait l'infestation des glandes salivaires? Pour Kleine et pour Bruce, elle se faisait d'une façon analogue à ce qui se passe dans le paludisme, c'est-à-dire par la cavité générale. Miss Robertson (1913 a) (confirmée par Kleine, Fischer et Eckard, 1914), démontra qu'en réalité les flagellés remontent, entre le 12^e et le 20^e jour, dans le proventricule, puis à l'hypopharynx et de là enfin par les canaux salivaires jusqu'aux glandes où sous la forme *Crithidia* ils s'attachent aux parois et se multiplient, aboutissant enfin aux formes métacycliques infectieuses; les formes intestinales par contre — ainsi que l'avaient déjà constaté plusieurs auteurs, — ne sont pas pathogènes.

Expérimentalement, la Glossine s'infecte assez difficilement. Ainsi Kleine et Eckard (1913) réussirent dans 2,7 p. 100 des cas seulement. L'infestation se fait plus facilement si l'animal ne suce pas de sang peu après le repas infectant : en laissant ses Glossines, à jeun après le 1^{er} repas, Miss Robertson (1912 a) obtient 15 à 20 p. 100 d'infestation, et en leur faisant faire un 2^e repas 2,27 p. 100 seulement. Notons au passage les recherches de Duke (1912) sur l'action de substances médicamenteuses sur le développement : si une mouche infectante pique un singe qui a reçu de l'arsénophénylglycine, les flagellés intestinaux disparaissent, mais les salivaires subsistent et la mouche est encore infectante; si le singe est piqué avant repas infectieux, le pourcentage des mouches où le flagellé se développe tombe à 3/112 contre 8/69; enfin si le singe est piqué après repas infectieux, le développement est en général enrayé.

Dans la nature, le pourcentage des mouches ayant les glandes salivaires infectées est très faible : à Sierra Leone 0/400 (Yorke et Blacklock, 1915), à la Côte d'Ivoire 0/458 (Bouet, 1916), à la Côte de l'Or, Macfie (1915) en rencontre 3.

Trypanosoma rhodesiense. — Ce Trypanosome peut expérimentalement être transmis par *G. palpalis*. Eckard (1913) a infesté cette glossine dans la proportion de 2,5 p. 100.

Trypanosoma Brucei. — Ce trypanosome peut également évoluer comme l'a montré Kleine (1909).

Trypanosoma gallinarum. — Duke (1912) en Ouganda trouva chez des *G. palpalis* des Trypanosomes ressemblant à cette espèce; ayant fait piquer des poules infectées par une tsétsé, il obtint chez celle-ci des formes *Crithidia*. Le développement ne fut pas observé plus longtemps; Miss Robertson pense d'ailleurs que la Glossine ne serait qu'un hôte facultatif.

Sporozoaires. — Chatton et Roubaud (1913) ont rencontré dans la cavité générale de 4 *Glossina palpalis* provenant de la Casamance des kystes renfermant des sporocystes ayant plus de 20 sporozoïtes; il s'agit d'une hémogrégarine, vraisemblablement de reptile.

S. Macfie (1915) à la Côte de l'Or a d'ailleurs fait une constatation analogue, il a rencontré des kystes de 400 à 560 μ renfermant un grand nombre de sporocystes de 36 μ contenant eux-mêmes chacun environ 40 sporozoïtes de $23 \times 4 \mu$.

Dans l'intestin antérieur, Dutton, Todd et Tobey (1907) ont signalé des parasites de $7 \times 1 \mu$ en moyenne, avec chromatine disposée en bandes plus ou moins régulières. Ils les considèrent comme appartenant à une Myxosporidie qu'ils nomment *Myxosporidium Heibergi*. Cette position systématique paraît d'ailleurs contestable à Mesnil (1).

Nématodes. — Carpenter (1912) a signalé dans le tube digestif un organisme paraissant être une larve de Nématode. Peut-être s'agit-il d'un *Mermi*?

Loa loa ne présente aucun début d'évolution (Leiper, 1913).

Acariens. — Sur quelques exemplaires de *G. palpalis*, Macfie (1913 a) dans la Nigérie du Nord a rencontré, attachés à l'abdomen, au thorax et aux pattes quelques petits Acariens de 2 types différents appartenant probablement au genre *Trombicula*.

Hyménoptères. — Les pupes de *Glossina palpalis* peuvent être parasitées par un Hyménoptère Proctotrypide, *Conostigmus Rodhaini*, décrit par Bequaert (1913), provenant du Congo Belge; une pupe sur 400 était parasitée.

(1) *Bulletin Inst. Pasteur*, t. VI, p. 414.

Diptères. — Rodhain (1919) trouve dans une *G. palpalis* morte, dans un flacon fermé, 50 larves de Sarcophagides; on ne peut conclure s'ils s'agit d'une contamination accidentelle après la mort, ou de parasitisme vrai; Rodhain penche plutôt en faveur de cette dernière hypothèse.

Glossina brevipalpis Newstead, 1910.

Protozoaires. — *Spirochètes.* — Keysselitz et Mayer (1908) signalent un Spirochète dans le tube digestif de cette espèce, qu'ils nomment à tort *G. fusca* (1).

Flagellés. — Koch, dès 1905, nota une infestation naturelle à Trypanosomes dans la trompe — chez 58 individus de cette espèce — Stuhlmann (1907) dans la même région rencontre la trompe infectée dans 3 à 14 p. 100 des cas; dans un plus grand nombre de cas encore, il y a infestation du tube digestif. Keysselitz et Mayer (1908) signalent de 4,6 à 11,2 p. 100 d'infection de la trompe.

Au Nyassaland, Bruce et collaborateurs (1914) en disséquant 496 mouches sauvages de cette espèce, trouvent 44 infections qu'ils répartissent ainsi :

<i>Trypanosoma Grayi</i>	8
— <i>Brucei</i>	1
— <i>pecorum</i>	9
— <i>simiæ</i>	1
— sp.....	10

En Afrique Orientale Allemande également, Braun et Teichman (1914) par piqûre de *G. brevipalpis* sauvages obtiennent des infections à *T. congolense*, et jamais de nagana; expérimentalement, ils obtiennent la transmission de *T. congolense* et de *T. Brucei*.

Faisant piquer ces mouches sur des animaux réceptifs, ils n'obtiennent qu'une infection à *T. pecorum*.

1) La *Glossina fusca* des auteurs allemands, en Afrique Orientale Allemande, est en réalité *G. brevipalpis*. La distribution de la vraie *fusca* ne s'étend pas en effet jusque là, d'après Austen.

Dans une autre série expérimentale, voulant préciser le rôle de la mouche vis-à-vis de *T. Brucei*, ils n'obtiennent par piqure aucune infection animale. Sur les 232 mouches sauvages employées, 53 disséquées montrèrent 8 infections dont une forte infection des glandes salivaires. Cette espèce peut donc transmettre *T. Brucei*. D'autres expériences leur montrèrent également qu'elle pouvait transmettre *T. Brucei* du Zouloulant, *T. pecorum* et *T. capræ*.

Signalons que Keysselitz et Mayer qui, en 1908, avaient étudié expérimentalement l'évolution de *T. Brucei* chez *G. brevipalpis* étaient arrivés à la conclusion que la tsétsé ne peut s'infecter qu'une fois dans sa vie, à son premier repas et qu'alors 10 p. 100 seulement présentent une infestation intestinale.

Hyménoptères. — Lamborn (1915) au Nyassaland, sur 737 pupes vides de cette espèce en trouva 4 qui montraient des traces de parasitisme par des Chalcidides.

Glossina fusca (Walker, 1849).

Protozoaires. — Rodhain (1916) sur 26 Glossines de cette espèce prises dans l'Ouellé trouve 4 infections de la trompe seule à type *Cazalboui* et 2 infections totales à type *congolense Pecaudi*; pas d'infection des glandes salivaires.

Glossina longipalpis Wiedemann, 1830.

Protozoaires. — A la Côte de l'Or, Macfie (1915) sur 8 *Longipalpis* trouve une seule infection de la trompe à type *vivax*.

Glossina longipennis Corti, 1895.

Pour des raisons épidémiologiques, E. Brumpt (1904) a accusé cette Glossine de transmettre l'Aïno, Trypanosomase des chameaux et mulets somalis.

Dans le Protectorat Anglais d'Afrique Orientale, *G. longipennis* transmet un trypanosome du groupe *dimorphon* (P. H. Ross, 1913).

Glossina pallidipes Austen, 1903.

Koch (1905), en Afrique Orientale Allemande, a rencontré un individu de cette espèce avec Trypanosomes dans la trompe. Dans la même région, Braun et Teichman (1914) faisant piquer des animaux sensibles par des mouches sauvages n'obtiennent que des infections à *Trypanosoma congolense*; expérimentalement, ils obtiennent des infections à *T. congolense* et à *T. Brucei*.

Martoglio (1913) a accusé cette mouche de transmettre en Somalie italienne la Trypanosomose des chameaux nommée Gobiât.

Glossina submorsitans Newstead, 1910.

A la Côte de l'Or, Simpson (1918) comme parasites des pupes de cette espèce signale les Hyménoptères suivants (par ordre de fréquence) : *Chalcis amenocles*, *Dirhinus inflexus*, *Cœlalysia glossinophaga*, *Odontomyia* sp., et un petit Chalcidien d'espèce nouvelle.

Glossina tachinoïdes Westwood, 1850.

Protozoaires. — Spirochètes. — Macfie (1915) a rencontré au Nigéria, dans le tube digestif de près de la moitié des *G. tachinoïdes* disséquées un Spirochète différent de celui trouvé par Novy et Knapp chez *G. palpalis*. Il présente des formes longues de 13 à 35 μ et des formes courtes de 7 à 10 μ . Nous proposons pour ce parasite le nom de *Treponema Macfieï*.

Flagellés. — En Afrique Orientale Allemande des mouches sauvages recueillies par Braun et Teichmann (1914) ont donné des infections à *T. congolense*, jamais à *T. Brucei*. En Nigéria, Macfie (1914) a obtenu de même des infections à *T. Pecaudi*, à *T. pecorum* et à *vivax-Cazalboui*. Gallagher (1914) dans la même région a obtenu des infections à un Trypanosome qu'il

assimile à *T. Brucei*, mais qui semble devoir plutôt être rapporté à *T. Pecaui*.

Expérimentalement, on a obtenu la transmission de *T. Casal-boui* (Bouffard 1910; Bouet et Roubaud, 1910), de *T. congolense* et *T. Brucei* (Braun et Teichman, 1914).

Acariens. — Sur quelques individus de cette espèce, Macfie (1913 a) a rencontré, fixés sur l'abdomen, le thorax ou les pattes de petits Acariens du genre *Trombicula*.

***Stomoxys calcitrans* (Geoffroy, 1764).**

Bactéries. — *Bactéridie charbonneuse.* — Depuis longtemps, cette mouche piqueuse abondante et répandue sur tout le globe a été spécialement accusée de transmettre le charbon. Cependant les expériences faites à ce sujet sont peu nombreuses et récentes :

Schuberg et Kuhn (1912) obtiennent la transmission d'animal malade à animal sain avec un intervalle maximum de 2 h. 10 entre les 2 piqûres; dans 2 cas, la piqûre d'une seule mouche a suffi à provoquer l'infection; une autre série expérimentale donne des résultats moins beaux : avec 10 minutes seulement d'intervalle, une faible partie seulement des expériences est positive. — Plus récemment, Schuberg et Böing (1914) réussissent à transmettre mécaniquement l'infection à un mouton qui meurt et deux qui font une infection abortive — Mitzmain (1914) obtient des succès avec un intervalle de 20 minutes entre les 2 piqûres; il note que les déjections de la mouche contiennent le bacille virulent jusqu'au 19^e jour.

Ainsi le rôle apparaît purement mécanique; peut-être cependant les déjections souillant la piqûre pourraient-elles prolonger la période dangereuse de la mouche. De nouvelles expériences à ce sujet seraient nécessaires.

Streptocoque. — Schuberg et Böing (1914) réussissent la transmission de ce microbe à coup sûr avec un intervalle entre piqûres maximum de 2 heures; après 24 heures, ils réussissent encore une expérience sur deux.

Micrococcus melitensis. — Tous les essais de transmission, à la chèvre, de Horrocks et Kennedy (1906), ou au singe, de Kennedy (1906) ont échoué.

Bacille de Hansen. — Les Stomoxes ayant été incriminés dans la transmission de la lèpre, Honeij et Parker (1914) expérimentalement constatèrent que 16 sur 20 *S. calcitrans* ont, après piqure, le tube digestif infecté par le *Bacillus lepræ*, et qu'on retrouve celui-ci dans les déjections. Il ne fut pas tenté de transmission.

Champignons. — A Abomey, une Entomophorée voisine des *Empusa* causant une forte mortalité sur les *S. calcitrans* a été étudiée expérimentalement par Roubaud (1911 a). L'infection se fait par voie buccale; le développement du mycélium est très rapide, entraînant la mort en 24 heures, au plus en 5 jours. Ce champignon paraît électif pour *S. calcitrans*; il peut infecter les mouches domestiques, mais jamais les Glossines.

Virus inconnus ou peu connus. — *Poliomyélite infantile*. — Brues et Sheppard (1911) émirent l'opinion que cette maladie infectieuse était inoculée par les Stomoxes. Rosenau et Brues (1912) ayant mis dans une cage des singes infectés, des Stomoxes et des singes neufs constatèrent que ceux-ci s'infectaient. Anderson et Frost (1912) arrivent à des conclusions analogues : ils mettent dans une cage à singes neufs des Stomoxes qui ont piqué des singes malades; 8 jours après, les animaux neufs sont infectés. Mais, par la suite, Anderson et Frost (1913) recommencent l'expérience sans aucun succès; Sawyer et Herms (1913), puis Campbell, Cleland et Bradley (1918), en Australie voient également échouer leurs tentatives.

D'ailleurs, les premiers expérimentateurs ne paraissent pas avoir suffisamment pris leurs précautions pour éviter le contagement direct; il semble, en définitive que le rôle du Stomoxe soit nul.

Fièvre aphteuse. — Terni et Barachetti (1911) se basant sur quelques faits d'observation émirent que la fièvre aphteuse est transmise par les Stomoxes; toute base expérimentale manque encore à cette assertion.

Anémie infectieuse du cheval. — Cette affection, connu sous les noms de « fièvre des marais » et de « swamp-fever » est due à un virus filtrant, et il semble bien que les Stomoxes en soient transmetteurs. C'est Watson (1913) qui émit l'idée de l'inoculation par un insecte piqueur; la Commission japonaise avait incriminé les Tabanides, mais Swingle avec ces insectes ne réussit pas la transmission expérimentale. Après de longues recherches qui débutèrent en 1915, Howard (1919) conclut au rôle probable des Stomoxes; Scott (1920) qui continua ses travaux établit que la transmission — d'ailleurs purement mécanique — était assurée au Minnesota par *Stomoxys calcitrans* et *Tabanus septentrionalis*.

Epithelioma contagiosum des poules. — Schuberg et Kuhn (1919) ont transmis mécaniquement ce virus avec *S. calcitrans*.

Pellagre. — Signalons pour mémoire qu'à un moment où était généralement admis que cette maladie serait de nature infectieuse, Sambon (1905) émit l'hypothèse que des insectes piqueurs la propageaient, Jennings et King (1913), Jennings (1914), Martini (1914) soutinrent l'inoculation par les Stomoxes.

Protozoaires. — *Spirochètes.* — Schuberg et Kuhn (1911) purent transmettre mécaniquement (avec moins de 5 minutes d'intervalle) *Treponema recurrentis* et *T. gallinarum* (avec ce dernier, les résultats furent toujours positifs); avec un intervalle supérieur, aucun succès; ils constatèrent cependant, ainsi que Fränkel (1912) que les Spirochètes peuvent persister assez longtemps dans le tube digestif de l'insecte. Par écrasement sur la peau, Schuberg et Kuhn purent également produire des infections à *T. recurrentis*. Plus tard (1912) ils purent dans de nouvelles expériences transmettre *T. recurrentis* presque à coup sûr avec 5 minutes d'intervalle, quelquefois après 10 à 15 minutes, plus du tout après 30 minutes.

Hübener et Reiter ont également obtenu la transmission mécanique de *Treponema ictero-hæmorrhagiæ*.

Flagellés. — Duke (1913) signale sommairement avoir ren-

contré dans le tube digestif d'un *S. calcitrans* « un flagellé du genre *Bodo* ». C'est probablement à cette espèce qu'appartient également le Stomoxe de l'Inde chez qui Patton (1909) a rencontré dans le tube digestif un *Herpetomonas*.

Dès que l'on connut les Trypanosomoses, l'attention fut attirée du côté des Stomoxes et de nombreuses recherches expérimentales furent faites pour élucider leur rôle dans la transmission : quelle que soit d'ailleurs l'espèce de Trypanosome expérimenté, la conclusion est toujours la même : aucune évolution chez le Stomoxe, comparable à ce qui se passe chez la Glossine, cependant transmission mécanique certaine. Il en résulte un rôle de second plan, mais un rôle sûr néanmoins, du Stomoxe, que Bouffard (1910) a mis en évidence pour l'épidémiologie de la souma : la Glossine est la mouche longtemps virulente qui amènera la maladie à une bête d'un troupeau ; le Stomoxe par la suite, dans ce même troupeau, disséminera la maladie d'une bête à l'autre. Il semble cependant qu'il s'esquisse déjà une adaptation de certains Trypanosomes vis-à-vis des Stomoxes. Les expériences de Bouet et Roubaud (1912) les amènent en effet à cette conclusion intéressante que la transmission mécanique est inégalement facile suivant l'espèce trypanosomienne envisagée : avec *T. Cazalboui*, elle est facile, avec *T. Pecaudi* elle l'est déjà moins, avec *T. Dimorphon*, elle est très difficile ; ce sont là des virus à glossones, avec les virus sahariens qui existent là où il n'y a pas de Glossines, la transmission par les Stomoxes est très facile : avec *T. Soudanense* et *T. Evansi*, elle peut être réussie même avec 24 heures d'écart ; au delà, il est vrai, elle n'est plus possible.

La transmission mécanique a été réalisée avec les espèces suivantes :

Trypanosoma Cazalboui. — Suspectée par Cazalbou (1906), obtenue par Bouffard (1907), Bouet et Roubaud (1912), Ziemann (1905) avaient d'ailleurs accusé les Stomoxes de transmettre au Cameroun *T. vivax*, voisin sinon synonyme de *T. Cazalboui*.

T. Pecaudi. — Obtenue par Bouet et Roubaud (1912).

T. dimorphon. — Obtenue par Bouet et Roubaud (1912), quoique Bruce et collab. (1910) pour des raisons épidémiologiques aient écarté le rôle des Stomoxes.

T. Brucei. — Obtenue par Martin, Lebœuf et Roubaud (1908), Schuberg et Kuhn (1911).

T. gambiense. — Obtenue par Schuberg et Kuhn (1911); Van Sommeren (1912), échoua; quoique le Trypanosome puisse vivre quelques heures dans le tube digestif, il n'y a pas de développement (Schuberg et Kuhn; Van Sommeren; Duke, 1913).

T. equiperdum. — Obtenue par Schuberg et Kuhn (1911).

T. soudanense. — Obtenue par Ed. et Et. Sargent (1905), Bouet et Roubaud (1912).

T. Evansi. — Obtenue par Baldrey (1) (1911), puis Mitzmain (1912) par le « repas interrompu » aux Philippines, où le rôle des Stomoxes est d'ailleurs peu important par rapport aux Tabanides (Mitzmain, 1916) — obtenue également aux Indes par Leese (1908) — et, avec le virus saharien par Bouet et Roubaud (1912).

T. equinum. — La transmission par les Stomoxes aurait été obtenue par Sivori et Lecler (1902), mais ni Lignières (1902), ni El Massian et Migone (1903), n'ont pu la réussir.

La transmission n'a pas pu être obtenue par Schuberg et Kuhn (1911) avec *T. Lewisi*.

Enfin, pour des raisons épidémiologiques, les Stomoxes sont encore accusés de propager :

T. Celli du bétail d'Erythrée (peut-être = *Dimorphon*?) d'après Martoglio (1913).

T. pecorum, d'après Jack (1917), en Rhodésie du Sud, dans des districts où il n'y a pas de Glossines.

Sporozoaires. — Peut-être peut-on rattacher au cycle d'une hémogrégarine les « corps en croissant » qu'a sommairement signalés Duke (1913) dans le tube digestif de *S. calcitrans*.

Cestodes. — Guberlet (1919) aurait obtenu le développement chez des poussins de *Hymenolepis carioca* en leur faisant absorber des Stomoxes; il en conclut que la mouche sert d'hôte

(1) FRASER et SYMONDS (1908) avaient échoué.

intermédiaire; mais il n'a pas vu des cysticercoïdes chez le Stomoxe; aussi le fait demande-t-il confirmation.

Nématodes. — *Filaria Grassii* n'évolue pas (Noé, 1908).

Loa loa ne présente aucun début d'évolution (Leiper, 1913).

Onchocerca volvulus, de même; les embryons ne quittent pas l'estomac (Leiper, 1913).

Onchocerca Gibsoni; la larve vit jusqu'à 3 jours dans le tube digestif, puis est résorbée (Cleland, 1914). Les expériences de Max Eachran et Hill (1914) sont également négatives.

Habronema microstoma. — Hill (1918) a montré que ce ver évoluait chez *S. calcitrans*; après 2 à 9 jours, les déjections du cheval sont devenues infectieuses, l'embryon pénètre chez la larve de mouche et s'y développe; le développement continue dans la pupue et le ver arrive à maturité chez le Stomoxe adulte; le cheval s'infecte sans doute par ingestion; par piqûres, on n'obtient aucun résultat expérimental. Le développement de *H. microstoma* chez le Stomoxe s'obtient à coup sûr; par contre, celui de *H. muscae* et de *H. megastoma*, quoique possibles, sont très difficiles. Dans la nature, cependant Johnston (1912) avait trouvé des stades de *H. muscae* dans les larves de *S. calcitrans* à Sidney.

Arachnides. — Lukis (1831) a signalé un *Chelifer* fixé sur un *S. calcitrans*. Graham-Smith (1916) a trouvé 2 spécimens de *Chelifer scorpioïdes* Herm., 1804, attachés symétriquement sur les fémurs des 2 pattes médianes. Il n'est pas sûr que ce soit là un vrai cas de parasitisme.

Hyménoptères. — Richardson (1913) au Texas a observé que sur 2.500 pupes de *S. calcitrans* 40 p. 100 étaient parasitées par un Chalcidien: *Spalangia muscidarum*.

Bishopp (1913), au Texas, trouve en outre de cet Hyménoptère un autre d'un genre très voisin.

Diptères. — Neiva et Gomes (1917) ont observé au Brésil des œufs de *Dermatobia* fixés sur des Stomoxes.

Stomoxys Boueti Roubaud, 1911.

A été employé par Bouet et Roubaud dans leurs expériences positives de transmission mécanique de *Trypanosoma Cazal-boui*, *T. Pecaui*, *T. dimorphon*, *T. soudanense*, *T. Evansi*.

Stomoxys Bouffardi Roubaud.

Bouffard (1907) avec cette espèce a obtenu la transmission mécanique de *Trypanosoma Pecaui*.

Stomoxys Bouvieri Roubaud, 1917.

A été également employé dans les expériences de Bouet et Roubaud.

Stomoxys glauca Grünberg, 1906.

Avec des *S. glauca* mélangés à des *S. calcitrans*, Martin, Lebœuf et Roubaud (1908) ont obtenu mécaniquement la transmission de *T. Brucei*. Bouet et Roubaud (1912) ont également employé cette espèce dans leurs expériences positives.

Stomoxys nigra Macquart, 1850.

Protozoaires. — Sant'Anna (1915) à l'Île du Prince a rencontré chez 2 sur 50 mouches de cette espèce un *Herpetomonas* localisé à l'intestin postérieur; il présentait uniquement des formes flagellées allongées, et quelques formes de division; pas de formes arrondies, ni de formes enkystées.

Dans des essais de transmission de *T. Evansi*, Fraser et Symonds (1908) ont eu des résultats négatifs.

Avec *T. gambiense*, Macfie (1913) signale dans le tube digestif de *S. nigra* des *Herpetomonas* qui n'existeraient pas chez les témoins. Il ne s'agit sans doute que d'une culture temporaire qui ne dure qu'autant que le sang n'est pas digéré.

Stomoxys sexvittata.

Cette espèce a été utilisée par Bouet et Roubaud (1912) dans leurs expériences positives de transmission de Trypanosomes (voir plus haut).

Stomoxys soudanense.

A été également utilisé par Bouet et Roubaud.

Nématodes. — *Loa loa* ne montre aucun début d'évolution (Leiper, 1913),

Onchocerca volvulus également n'évolue pas; les embryons ne quittent pas l'estomac (Leiper, 1913).

***Lyperosia irritans* (Linné).**

Virus inconnus. — *L. irritans* a été comme les Stomoxes accusée de transmettre la poliomyélite; les expériences d'Edward Francis (1914) à ce sujet sont restées absolument négatives.

Protozoaires. — Mitzmain (1912) n'a pas obtenu de transmission de *T. Evansi*. Jack (1917), d'autre part, accuse cette mouche de transmettre *T. pecorum* en Rhodésie du Sud.

Nématodes. — *Onchocerca Gibsoni* n'évolue pas (Mc Eachran et Hill, 1914).

Anoploures. — Pendant ses recherches sur *Trypanosoma Evansi*, Mitzmain (1912) a observé ce curieux phénomène biologique : les larves d'*Hæmatopinus tuberculatus*, du buffle, s'attachent par leurs griffes aux pattes de *Lyperosia*: par suite, ces mouches piqueuses les disséminent et leur permettent de changer d'hôtes; c'est ainsi que 1.800 *Lyperosia* portaient 620 poux.

Hyménoptères. — H. Pinkus (1913) a pu infecter expérimentalement les pupes de *L. irritans* avec *Spalangia Muscidarum*.

Auchmeromyia luteola Fabricius.

Chez cette mouche, la larve seule est hématophage. Quoiqu'elle puisse vraisemblablement transporter des germes bactériens, rien n'a été signalé sur elle. Dutton, Todd et Hanington (1907) ont constaté que *Trypanosoma gambiense* peut rester vivant dans le tube digestif 10 à 13 heures après le repas, mais les expériences de transmission échouèrent.

Il est à noter que l'adulte qui n'est pas piqueur, présente un flagellé intestinal, *Trypanosoma Caulleryi* (Roubaud, 1911 b).

III. — **BRACHYCÈRES** (*sensu stricto*).

Protozoaires. — Les Tabanidés sont accusés depuis longtemps de propager les Trypanosomoses animales. Leur rôle, comme celui des Stomoxes, est purement mécanique, quoique, dans le cas au moins de *Trypanosoma Theileri*, Nöller, comme nous le verrons plus loin, croie qu'il soit plus important.

Actuellement, les Tabanidés (1) sont incriminés dans la transmission des espèces trypanosomiennes suivantes :

T. Evansi et *T. equiperdum* dans le Sud-Algérien (E. et Et. Sergent, 1905).

T. Cazalboui dans le Haut-Niger (Cazalboni, 1906) et *T. vivax* au Cameroun (Ziemann, 1905).

T. Evansi en Malaisie (Fraser et Symonds, 1908), au Tonkin (Hallot, 1908), aux Indes (Leese, 1909; Baldrey, 1911, aux Philippines (Mitzmain, 1913).

T. maroccanum du cheval, au Maroc (Velu, 1918).

T. Viennei (nov. nom.) (2), Trypanosome très pathogène des bovidés en Guyane Française découvert par Léger et Vienne (1918).

(1) Nous verrons plus loin les espèces spécialement inculpées.

(2) = *T. guyanense* Léger et Vienne, 1918. Ce nom étant préoccupé par *T. guyanense* Mesnil 1912 devait être changé.

T. Theileri des bovidés des régions tempérées, d'après Nöller (1916).

T. equinum, au Brésil Central, d'après Neiva (1913).

T. pecorum, dans l'Ouganda (Bruce et collaborateurs, 1910-1911) et au Congo Belge (Van Saceghem, 1916), et en Rhodésie du Sud (Jack, 1917).

T. Cellii. en Erythrée (Ferraro, 1917).

Hyménoptères. — Les pupes de Tabanidés peuvent en outre être parasitées par un Hyménoptère *Phanurus Emersoni* signalé au Texas par Girault (1916).

Diptères. — Ces Tabanidés peuvent également être vecteurs des œufs de Diptères du genre *Dermatobia* dont les larves sont des agents de myiases humaines et animales.

***Tabanus biguttatus* Wiedemann.**

D'après Cazalbou (1906), cette espèce serait accusée par les indigènes de la région de Tombouctou de transmettre *T. Cazal-boui*.

***Tabanus bovinus* Linné.**

Avec cette espèce mélangée à d'autres, Baldrey (1911) dans l'Inde a obtenu quelques infections à *T. Evansi* en broyant la mouche et l'injectant, peu après le repas infectant. Baldrey a cru voir dans le tube digestif des formes d'évolution de *T. Evansi*; ce sont, en réalité, des formes de dégénérescence.

Nöller (1916 *b*) en Allemagne, trouve dans le tube digestif des ♀ de cette espèce des flagellés intestinaux à type *Crithidia* avec des formes enkystées. Comme il ne les rencontre pas chez les ♂ qui ne sont pas hématophages il en conclut qu'il doit s'agir de formes d'évolutions de *T. Theileri* du bœuf. Il a obtenu (1917) des cultures de ce flagellé.

Tabanus bromius.

Noller (1916) a observé le même flagellé chez cette espèce, en Allemagne.

Avec cette espèce également, Hübener et Reiter ont transmis mécaniquement *Treponema iclero-hæmorrhagiæ*.

Tabanus congolensis Ricardo.

Sant'Anna (1915) sur 200 taons de cette espèce a rencontré chez 23 un flagellé de l'ampoule rectale présentant des formes *Crithidia* de 7,5-10,5 sur 1-1,3 μ , quelques formes *Trypanosoma*, des formes arrondies de 5 à 7 sur 2,1 à 3,5 μ , et des formes kystiques parfois très abondantes.

Tabanus Cordieri.

Les indigènes en Erythrée l'accusent de transmettre les Trypanosomes du bœuf et du chameau (Ferraro, 1917).

Tabanus ditæniatus Macquart.

Accusé par les indigènes de transmettre dans la région de Tombouctou *T. Cazalboui* (Cazalbon, 1907).

Tabanus fasciatus Fabricius.

Leiper (1913) n'a obtenu aucun développement de *Loa loa*.

Tabanus fumifer.

Avec cette espèce, Fraser et Symonds (1908) ont transmis *T. Evansi* à des bovidés et équidés en Malaisie. Il faut moins de 24 heures entre les 2 repas pour avoir des succès; ils en obtinrent facilement avec le « repas interrompu ». On retrouve dans le tube digestif du taon des corps ovalaires avec noyau et blépharoplaste, formes de dégénérescence du Trypanosome.

Tabanus fuscipes.

Jack (1917), entre autre Tabanidés, incrimine cette espèce dans la transmission de *T. pecorum* en Rhodésie du Sud dans des districts où il n'y a pas de Glossines.

Tabanus fuscomarginatus.

Accusé par Bruce et collaborateurs (1910) de disséminer *T. pecorum* dans l'Ouganda. Leurs expériences (1911) sont cependant restées négatives.

Tabanus glaucopis.

Léger (1904), dans le Midi de la France, a rencontré chez cette espèce un flagellé intestinal présentant des formes *Crithidia* et des formes arrondies. Nöller (1916) qui, chez cette espèce, en Allemagne a rencontré aussi un flagellé, pense qu'il s'agit de formes d'évolution de *T. Theileri* (1).

Tabanus gratus Low.

Est une des espèces incriminées en Erythrée dans la transmission de la Trypanosomose des chameaux et des bovidés (Ferraro, 1917).

Tabanus hilarius.

Chez cette espèce, Patton (1909) a rencontré un flagellé intestinal présentant des formes *Crithidia* mesurant de $40 \times 4 \mu$ à $8 \times 1,5 \mu$, des formes arrondies avec dans le rectum des formes kystiques. Il le nomme *Crithidia tabani*.

(1) Voir plus haut *Tabanus bovinus*.

Tabanus lineola.

Accusé dans l'Inde par les indigènes de transmettre *T. Evansi*.

Tabanus minimus.

A servi aux expériences positives de Fraser et Symonds avec *T. Evansi* en Malaisie.

Tabanus obliquemaculatus.

Accusé en Erythrée (Ferraro, 1917) de propager *T. Cellii*.

Tabanus orientis.

A servi aux expériences positives de Baldrey (1911) avec *T. Evansi* (2).

Tabanus pallidifacies Surcouf, 1906.

Accusé en Erythrée (Ferraro) de propager *T. Cellii*.

Tabanus par Walker.

Chez les individus de cette espèce, Leiper n'a pu obtenir aucun développement de *Loa loa*.

Tabanus partitus.

Employé dans les expériences positives de Fraser et Symonds, avec *T. Evansi*.

Tabanus secedens Walker.

Protozoaires. — Accusé par Bruce et coll. (1910) de transmettre *T. pecorum* dans l'Ouganda. Leurs expériences (1911), sont cependant restées négatives.

(1) Voir plus haut *Tabanus bovinus*.

(2) Voir *Stomoxys calcitrans*, p. 131.

Ils ont rencontré dans le tube digestif un flagellé, à type *Crithidia* avec centrosome juxta-nucléaire; chez un individu seulement, il y avait des formes à membrane ondulante nette; il y a dans l'intestin postérieur des formes enkystées. L'inoculation au rat de ce flagellé n'a pas produit d'infection.

Nématodes. — Leiper (1913) expérimentant avec *Loa loa* n'a pu obtenir chez cette espèce aucun développement.

Tabanus septentrionalis.

J. W. Scott (1920) a obtenu la transmission mécanique de l'anémie infectieuse du cheval, avec ce Tabanidé qui est, avec les Stomoxes, le vecteur le plus important.

Tabanus socialis.

Bruce et collaborateurs accusent également cette espèce de transmettre *T. pecorum* dans l'Ouganda.

Leiper (1913) n'a pu obtenir aucun développement de *Loa loa*.

***Tabanus socius* Walker.**

Wenyon (1909) chez cette espèce, au Soudan Egyptien, a rencontré un flagellé intestinal, du type *Crithidia* présentant une membrane ondulante rudimentaire, des formes *Herpetomonas* et des kystes localisés à l'intestin postérieur. L'inoculation de ce flagellé aux animaux de laboratoire fut négative.

Tabanus striatus.

Miltzmain (1916) a montré que cette espèce jouait aux Philippines un rôle très important dans la dissémination du *T. Evansi* des buffles. La transmission est purement mécanique et l'intervalle entre les 2 piqûres ne doit pas être supérieur à 20 minutes.

Tabanus subcallosus.

A été employé dans les expériences positives de Baldrey (1911) avec *T. Evansi*.

Tabanus sufis.

Incriminé dans la transmission de *T. Cellii* en Erythrée (Ferraro).

Tabanus tæniola Palisot de Beauvois.

Sant'Anna (1915) a rencontré chez cette espèce le même flagellé que chez *Tabanus congolensis*; 5 individus sur 23 étaient infectés.

Tabanus thoracinus Palisot de Beauvois.

Bruce et collaborateurs (1911) n'ont pu obtenir avec cette espèce la transmission de *T. pecorum*.

Ils ont rencontré dans l'intestin de ce taon un flagellé analogue à celui de *T. secedens*.

Tabanus tropicus.

A servi aux expériences de Baldréy avec *T. Evansi*.

Lingaria et Jeunings (1906) ont trouvé dans cette espèce, aux Indes, des embryons de filaires.

Tabanus vagus.

Employé dans les expériences positives de Fraser et Symonds sur la transmission de *T. Evansi*, en Malaisie.

Tabanus varietus Walk.

Incriminé par Bruce et collaborateurs (1910) dans la transmission de *T. pecorum* dans l'Ouganda.

Tabanus sp.

Dans un *Tabanus* non spécifié, Patton (1909) a rencontré le même flagellé que chez *T. hilarius*, qu'il nomme *Crithidia tabani*.

Acanthoecr nemoralis.

Avec ce Tabanidé, Ed. et Et. Sargent (1906) ont obtenu expérimentalement la transmission purement mécanique de *T. Brucei*, de *T. equiperdum* et de *T. berberum*. Ils avaient obtenu en 1905 la transmission de *T. soudanense* du Debab avec des intervalles entre les piqûres allant jusqu'à 22 heures.

Acanthoecr tomentosa (Macquart).

A servi aux auteurs précédents pour les mêmes expériences.

Chrysops centurionis Austen.

Ringenbach et Guyomarc'h (1914) accusent cette espèce d'être l'hôte intermédiaire au Gabon de *Loa loa* et d'*Acanthocheilonema perstans*.

Chrysops dimidiatus Wulp.

Ziemann (1905) accuse ce Tabanidé de transmettre *Trypanosoma vivax* au Cameroun.

Leiper (1913) a obtenu chez cette espèce un développement rapide et uniforme des embryons de *Loa loa*. Il semble donc bien qu'il soit l'hôte intermédiaire naturel. Kleine (1915) au

Cameroun disséquant 600 *Chrysops* (*dimidiatus* et *silaceus*) en trouve 32, soit 5,3 p. 100 ayant des larves de filaires dans l'estomac, la cavité générale, la tête ou la trompe; chez 9 individus; elles étaient à maturité. Peut-être s'agit-il de *Loa loa*, ou de filaires animales.

Chrysops silaceus.

Leiper a obtenu également chez cette espèce le développement de *Loa loa*. Kleine, nous l'avons vu, l'a rencontrée également infectée de filaires au Cameroun.

Chrysops sp.

Neiva (1913) accuse des Tabanidés du genre *Chrysops* de transmettre au Brésil Central *Trypanosoma equinum*.

Les *Chrysops* peuvent être également vecteurs d'œufs de *Dermatobia* (d'après Townsend, 1915).

Hæmatopota abyssinica.

Accusé par Ferraro de propager la Trypanosomose des bœufs et des chameaux en Erythrée.

Hæmatopota cordigera.

Dans cette espèce, Leiper (1913) a obtenu un début de développement, mais inégal et lent, de *Loa loa*.

Hæmatopota Duttoni Newstead.

Rodhain et collaborateurs (1913) trouvèrent dans le rectum de 11 exemplaires ♀ de cette espèce un flagellé : formes flagellées larges et trapues, formes kystiques piriformes ou ovalaires.

Hæmatopota italica.

L. Léger (1904) a signalé chez cette espèce un flagellé intestinal du type *Herpetomonas*, qu'il nomma *Herpetomonas subulata*. Ce fut un des premiers flagellés d'insecte découvert. Et c'est à ce propos que L. Léger émit alors l'idée d'une parenté entre ces Trypanosomides d'invertébrés et les hémoflagellés des vertébrés.

Cette espèce est en outre incriminée par Ferraro dans la transmission en Erythrée de *Trypanosoma Cellii*.

Hæmatopota pertinens.

Figure dans les espèces incriminées par Jack (1917) dans la transmission de *Trypanosoma pecorum* dans la Rhodésie du Sud.

Hæmatopota perturbans Edwards 1916.

Van Saceghem (1916) accuse cette espèce de transmettre *Trypanosoma pecorum* au Congo belge. Il a observé que le Trypanosome pouvait rester vivant plusieurs heures dans le tube digestif du Tabanidé; il semble qu'il n'y ait là en réalité qu'un phénomène très commun, le flagellé persistant souvent tant que le sang n'est pas digéré.

Hæmatopota vandenbrandeni Bequaert, 1913.

Dans cette espèce, Rodhain et collaborateurs (1913) ont rencontré en 1911 au Katanga un flagellé différent de celui rencontré chez *H. Duttoni*. Sur 39 ♀ disséquées, une seule était parasitée. Il présente de grandes formes *Crithidia*, de 45 à 50 μ (dont 16-18 pour la partie libre du flagellé, de plus petites de 31-39 μ (dont 9-16 pour le flagelle), des kystes de 5 à 6 μ sur 2 μ avec mince coque éosinophile et enfin des formes arrondies sans flagelles de 14 μ sur 4. Ils le nomment *Crithidia tenuis*.

Hæmatopota sp.

Avec des espèces qu'ils ne désignent pas, Fraser et Symonds (1909) ont obtenu la transmission mécanique de *T. Evansi* en Malaisie; de même, Leese (1909) aux Indes.

Hippocentrum trimaculatum.

Leiper (1913) a obtenu chez cette espèce un début de développement des embryons de *Loa loa*.

Pangonia Beckeri.

Figure dans la liste des espèces accusées par Ferraro de transmettre *T. Cellii* en Érythrée.

Pangonia infusca Austen, 1912.

Rodhain et collaborateurs (1911, 1913) ont observé chez 39, 78 p. 100 des individus ♀ de cette espèce, ayant sucé du sang au moins une fois, un flagellé du type *Crithidia* qui présente de grandes formes (28 à 34 μ) dans l'intestin moyen avec de petites formes (10 à 15 μ), sans membrane ondulante et dans l'intestin postérieur des formes rondes de 4 à 8 μ de diamètre. Ils ont parfois observé uniquement ces formes kystiques.

Ce flagellé ne s'est pas montré infectieux pour le mouton, le rat, ni la souris.

Ils ont noté la présence fréquente dans l'intestin antérieur de levures qu'ils rattachent au genre *Saccharomyces*.

Pangonia Negrettii.

Figure également dans la liste des espèces incriminées par Ferraro dans la transmission en Érythrée de *T. Cellii*.

IV. — NÉMATOCÈRES

A. — FAMILLE DES SIMULIIDÆ

Les Simulies, petits mouchérons piqueurs très avides de sang ont été incriminés dans la transmission de diverses affections :

Leishmaniose. — Accusés par Walker (1917) d'inoculer la leishmaniose forestière américaine, dans l'Amazonie.

Trypanosomoses. — Les expériences de Leese (1909) avec *T. Evansi* et de Dutton (1907) avec *T. gambiense* sont restées négatives.

Filarioses. — Les expériences de Fülleborn (1908) avec *Acanthocheilonema perstans* montrent qu'il n'y a pas d'évolution.

Par contre, Robles (1919) a montré qu'au Guatemala une filaire humaine, *Onchocerca ciecutiens* Brumpt, 1919, présentait une distribution très localisée coïncidant avec celle des Simulies. Il est donc possible que des insectes de cette famille jouent le rôle d'hôtes intermédiaires.

Pellagre. — Sambon, en 1905, émit l'idée que la pellagre était transmise par des insectes piqueurs, probablement des Simulies. Malgré tous les arguments, uniquement de nature épidémiologique fournis par Sambon (1913, 1914), Jennings et King (1913), Martini (1914), ce rôle est des plus hypothétiques; il n'est même pas démontré que la pellagre soit de nature parasitaire.

Nous connaissons d'autre part quelques parasites propres des Simulies :

Simulium columbacense (Schiner), très abondant en Europe centrale présente un flagellé intestinal, *Herpetomonas simuliæ* décrit par Georgevitch (1909); il offre des formes flagelles mesurant 20 à 50 μ , des formes arrondies et des kystes.

Les larves de Simulies paraissent être des hôtes de choix pour certains protozoaires et champignons qui ont été étudiés par

L. Léger (1897), Lutz et Splendore (1903, 1904, 1908), Chatton et Roubaud (1909), Strickland (1911, 1913), Debaisieux (1913, 1919), Debaisieux et Gastaldi (1916) :

Celomycidium simulii décrit par Debaisieux et considéré par lui comme appartenant aux Chytridinées. Rencontré chez *S. maculatum*; avait été aperçu par Strickland chez *S. halipes*. La larve infectée est dilatée et brunâtre ou grisâtre.

Amæbidium sp., décrit par Chatton et Roubaud chez les larves de *S. Argyreatum* et de *S. fasciatum*; parasite du rectum, de position douteuse dans la classification, et dans lequel Debaisieux voit un stade évolutif de *Celomycidium*.

Thelohania varians, microsporidie découverte par L. Léger, chez *S. ornatum*, revue par Lutz et Splendore et par Debaisieux chez *S. maculatum*.

Thelohania multispora, microsporidie découverte par Strickland (1913), revue par Debaisieux chez *S. maculatum*. Le zygote donne 8 spores de 4 à 5 sur 3 μ . Elle produit chez la larve des tumeurs multiples; elle est assez rare.

Thelohania fibrata, microsporidie également découverte par Strickland (1913) et revue par Debaisieux chez *S. maculatum*. Le zygote donne 8 spores de 7 sur 3, 5 μ ; elle produit des tumeurs irrégulières.

Thelohania bracteata; également décrite par Strickland et revue par Debaisieux. Le zygote donne 8 spores de 3 à 4 sur 2,5 à 3 μ . Elle produit des tumeurs irrégulières.

Plistophora simulii, microsporidie découverte par Lutz et Splendore (1908) et revue par Debaisieux chez *S. maculatum*; le zygote donne 20 à 30 spores ovalaires de 6 à 8 sur 3, 5 à 5 μ ; elle produit des tumeurs régulières, parfois lobées.

Des Nématodes ont été également rencontrés : *Paramermis crassa* (Linstow, 1899) dans la cavité générale de larves de *Simulium reptans* (1); *Mermis* sp. par Strickland (1911) chez la larve de *S. halipes*. Enfin, d'après Zykoff (1901), *S. reptans* serait l'hôte intermédiaire d'un Nématode de l'esturgeon, *Cystoopsis acipenseri* Wagner.

(1) D'après Seurat (1916).

B. — FAMILLE DES CHIRONOMIDÆ

Nous possédons sur elle peu de documents précis.

Walker (1917) accuse des *Ceratopogoninés* d'inoculer dans l'Amazone la Leishmaniose américaine.

Townsend (1915) incrimine des moucheron du genre *Forcipomyia* de transmettre au Pérou l'Uta. Van Saceghem (1918) accuse les *Culicoïdes* de propager au Congo Belge le Horse-Sickness.

Sambon enfin (1913) a accusé des *Leptoconops* de transmettre la pellagre.

Nous ne trouvons sur leurs parasites que deux faits précis :

Avec *Culicoïdes* sp., Mac Eachran et Hill (1914) n'ont obtenu aucun développement d'*Onchocerca Gibsoni*, filaire du bétail australien.

L. Léger a décrit chez les larves de *Ceratopogon solstitialis* une grégarine du genre *Schizocystis*, dont les zygotes donnent des Sporocystes à 8 sporozoïtes.

C. — FAMILLE DES PSYCHODIDÆ

Malgré de nombreuses recherches, cette famille nous offre encore peu de parasites connus, et tous chez le genre *Phlebotomus* (1). Ils se répartissent ainsi :

Champignons. — Marett chez quelques espèces de Malte a rencontré une Entomophthorée qu'il nomme *Empusa papatasi*.

Virus inconnus ou peu connus. — *Phlebotomus papatasi* transmet comme l'ont démontré Doerr, Franz et Taussig (1909) la « fièvre de 3 jours » ou « fièvre à Pappataci », affection bénigne à virus filtrant.

Il se pourrait que d'autres espèces soient également aptes à cette transmission, mais le fait n'est pas démontré. Le Phlébotome ne s'infecte que s'il pique un malade dans les deux pre-

(1) Cf LARROUSSE, Etude systématique et médicale des Phlébotomes. Paris, Vigot frères, 1921.

miers jours de la fièvre, l'incubation chez lui est d'environ une semaine.

Townsend (1913-1914) a accusé le Phlébotome d'inoculer également au Pérou une affection connue sous le nom de *Verruga* et dont le virus est inconnu; il incrimine spécialement *Phlebotomus verrucarum*, espèce qu'il a décrite et avec laquelle il aurait obtenu expérimentalement des transmissions. D'autres auteurs, par la suite, ont contesté ces résultats et le rôle du Phlébotome est hypothétique.

Protozoaires. — *Spirochètes.* — Pringault (1921) a rencontré dans le contenu intestinal de *P. perniciosus* un Spirochète de 10 à 14 μ de long, à 4-8 tours de spires : *Treponema phlebotomi*.

Flagellés. — Wenyon (1912) a trouvé chez *P. minutus* et chez *P. papatasi* en Algérie un flagellé intestinal. P. Mackie (1914) l'a trouvé et nommé *Herpetomonas phlebotomi*; il l'a rencontré chez 10,7 p. 100 des *P. minutus* femelles, jamais chez les mâles. Patton (1919) a revu cet *Herpetomonas* également chez *P. minutus* et chez *P. papatasi* en Mésopotamie. Laveran et Franchini (1920) chez *P. papatasi* ne le signalent que 4 fois sur 200 individus examinés; l'inoculation se serait montrée pathogène pour la souris.

La présence de ce flagellé a attiré l'attention sur le Phlébotome comme vecteur possible de leishmanioses cutanées. Les expériences de Sargent, de Nicolle et de leurs collaborateurs sont restées jusqu'ici négatives, et malgré le cas fort intéressant du Docteur Parrot, que nous verrons plus loin, le rôle du Phlébotome reste encore hypothétique en ce qui concerne la transmission de *Leishmania furunculosa* et de *Leishmania brasiliensis*.

Acariens. — Marett, sur des Phlébotomes de Malte, a trouvé fixées sur le thorax des larves d'hydrachnide. Parrot en signale également chez 2 p. 100 des Phlébotomes algériens.

D. — FAMILLE DES CULICIDÆ

Le rôle pathogène de cette importante famille a été traité tout récemment de façon complète (1). Nous passerons donc rapidement en revue les parasites qui leur sont communs avec les vertébrés pour voir ensuite avec un peu plus de détail les parasites qui leur sont propres.

1° PARASITES QUE LES CULICIDÆ PEUVENT INOCULER AUX VERTÉBRÉS.

Bactéries. — *Bacille pesteux*. — Flu (1914) a fait avec des moustiques du genre *Mansonioides* et du genre *Culex* des expériences peu concluantes. Plus tard (1916) avec *Anopheles Rossi* et *Stegomyia fasciata*, il peut conclure que si le bacille peut vivre quelque temps dans l'intestin du moustique, il ne peut être inoculé par piqûre; donc rôle négatif.

Bacille de Hansen. — Les expériences de Lebœuf (1912, 1914) avec *Stegomyia fasciata* et *Culex* sp., aboutissent aux mêmes conclusions; le bacille lépreux peut survivre quelque temps, mais ne peut être inoculé.

Micrococcus melitensis. — E.-H. Ross avait incriminé spécialement dans le transport de la fièvre de Malte, les moustiques et en particulier *Aedes Zammittii*; mais toutes les nombreuses expériences de Ross et Murray Lewick (1905), Horrocks (1905), Kennedy (1906) sont restées négatives, sauf un cas de transmission immédiate au laboratoire obtenu par Kennedy avec *Aedes Zammittii*.

Dans cette maladie aussi, le rôle des moustiques est donc nul.

Virus inconnus ou peu connus. — La fièvre jaune est transmise par *Stegomyia fasciata*;

La dengue, par : *Culex fatigans*, *Stegomyia fasciata*, *Aedes scutellaris*, *Armigeres oblongans*.

Le Horse-Sickness, d'après Balfour (1909), pourrait être transmis par *Stegomyia fasciata*.

(1) CHANAL, Rôle pathogène des moustiques en pathologie humaine et comparée, Paris Vigot frères, 1921. On y trouvera la synonymie et la bibliographie complète de la question, spécialement en ce qui concerne le paludisme et la filariose.

Protozoaires. — Spirochètes. — *Treponema Duttoni* n'a pu être transmis même mécaniquement avec *Stegomyia fasciata* par Fülleborn et Mayer (1907).

Treponema ictero-hæmorrhagiæ peut vivre plus de 24 heures dans le tube digestif de *Culex pipiens*, si le sang n'est pas digéré, mais il n'y a aucune évolution, ni multiplication (Blanc, 1920). Il n'a pas été fait d'expériences de transmission.

Flagellés. — Wenyon (1911) a obtenu le développement de *Leishmania furunculosa* chez *Stegomyia fasciata*, Franchini (1911-1912) l'a obtenu chez *Anopheles maculipennis*. Mais les expériences de transmission sont restées négatives.

Trypanosoma gambiense peut vivre plus de 72 heures dans l'intestin du moustique, mais sans se développer. La transmission est possible, mais purement mécanique (Fülleborn et Mayer, 1907; Heckenroth et Blanchard, 1913; Roubaud et Lafont, 1914), avec *Stegomyia fasciata* et *Mansonioides uniformis*.

Trypanosoma Brucei de même peut être transmis mécaniquement par *Stegomyia fasciata* et *Mansonioides uniformis*.

Trypanosoma Evansi a donné à Leese (1909) des résultats négatifs avec divers *Anopheles* et *Culex*.

Sporozoaires. — *Plasmodium vivax*, *P. falciparum* et *P. malarie* de l'homme sont transmis par des moustiques du genre *Anopheles*, aucune espèce appartenant aux *Aedineæ*, aux *Culicineæ* ou aux *Sabethineæ* n'a donné expérimentalement la moindre trace de développement.

Nous donnons ici la liste des espèces qui transmettent sûrement après expériences, le paludisme humain avec, entre parenthèses, l'indication de l'espèce de *Plasmodium* : V pour *P. vivax*, F pour *P. falciparum* et M pour *P. malarie*.

a) Espèces les plus importantes, responsables dans une région du paludisme le plus grave et le plus étendu.

A. albimanus (V, F).

A. argyritarsis (V, F).

A. costalis (F).

A. culicifacies (V, F, M).

A. funestus (F, M).

- A. funestus* var. *Listoni* (V, F, M).
- A. Ludlowi* (V, F, M).
- A. maculipalpis* (F).
- A. maculipennis* (V, F, M).
- A. minimus* (F).
- A. punctipennis* (V, F).
- A. quadrimaculatus* (V, F, M).
- A. Stephensi* (F, M).
- A. Turkhudi* (V, F).

b) Espèces de second plan.

- A. annulipes* (V, F, M ?).
- A. crucians* (V, F).
- A. fuliginosus* (F, M).
- A. intermedius* (F).
- A. Kochi* (V, F).
- A. Lindesayi* (F.).
- A. minimus* var. *aconitus* (F).
- A. palestinensis* (V).
- A. pharoensis* (F).
- A. pseudopunctipennis* (F).
- A. tarsimaculatus* (F).
- A. Theobaldi* (F, M).
- A. umbrosus* (V, F).
- A. Willmori* (F).

c) Espèces susceptibles de s'infecter, mais que leur biologie, leur rareté, ou leur peu d'aptitude au développement du Plasmodium rendent négligeables.

- A. barbirostris* (V, F).
- A. bifurcatus* (V, F).
- A. formosaensis II* (F).
- A. Hunteri* (F).
- A. indefinitus* (F).
- A. Karwari* (F).
- A. leucosphyrus* (V).
- A. (Myzomyia) Lutzi* (V).
- A. plumbeus* (V).
- A. pulcherrimus* (F).
- A. Rossi* (F, M).
- A. sinensis* (V, F, M).
- A. tessellatus* (F).

Plasmodium Danilewskyi des oiseaux évolue par contre chez des *Culicinæ* et des *Aedinæ* :

Culex fatigans.
C. hortensis.
C. pipiens.
Theobaldia longiareolata.
Aedes communis.
Ae. mariæ.
Stegomyia fasciata.

Hæmoproteus noctuæ n'évolue pas chez *Culex pipiens* quoique Schaudinn confondant plusieurs parasites lui ait décrit un cycle évolutif chez ce moustique. Les *Hæmoproteus*, nous l'avons vu, se développent chez des mouches du genre *Lynchia*. Cependant Beaurepaire-Aragão a obtenu un début de développement de *Hæmoproteus columbæ* chez divers *Culex*, *Teniorrhynchus* et chez *Anopheles* (*Cellia*) *Argyritarsis*.

Nématodes. — 1^o *Filaria Bancrofti* évolue chez divers *Culicidæ*.

a) Espèces où l'évolution est totale.

Anopheles albimanus.
A. costalis.
A. Rossi.
A. sinensis.
A. sinensis var. *vanus.*
Culex fatigans.
C. pipiens.
C. sitiens.
Mansonioides pseudotitillans.
M. uniformis.
Aedes variegatus.

b) Espèces permettant un développement partiel :

Anopheles annulipes.
A. barbirostris.
Culex fuscocephalus.
C. gelidus.
C. procax.

G. vigilax.
Tæniorrhynchus annulipes.
T. domesticus.
Stegomyia fasciata.
Ae. perplexus.
Ae. scutellaris.
Howardina albolineata.

2° *Filaria juncea* (= *F. Demarquayi*) montre un début d'évolution chez *Stegomyia fasciata*, mais n'évolue complètement chez aucun moustique.

3° *Acanthocheilonema perstans* n'évolue complètement chez aucun moustique. Nous avons vu que l'évolution se faisait chez des Tabanidés du genre *Chrysops*.

4° *Dirofilaria immitis* du chien évolue totalement chez :

Anopheles bifurcatus.
A. maculipennis.
A. palestinensis.
A. sinensis.
Culex fatigans.
C. pipiens.
Aedes punctatus.
Ae. vagans.

5° *Dirofilaria repens* du chien évolue chez *Anopheles maculipennis* et *Aedes fasciatus*.

6° *Onchocerca gibsoni*, filaire du bétail australien, n'a montré aucune évolution chez les moustiques du genre *Culicella*, dans les expériences de Mac Eachran et Hill (1914).

Diptères. — Les œufs de *Dermatobia cyaniventris* peuvent être transportés par des moustiques. Deux espèces ont été spécialement signalées : *Ianthinosoma Lutz* et *I. posticatum*.

2° PARASITES PROPRES AUX CULICIDÆ (1):

Champignons. — Perroncito (1899), Glen Liston (1901), Léger et Duboscq (1902) ont signalé des champignons filamen-

(1) Cf Dufé, Les parasites des Culicidés. *Arch. de Parasitologie*, t. IX, n° 1, 1904, p. 5. On y trouvera toute la bibliographie antérieure à 1904.

teux pathogènes chez des larves de moustiques. Waterston (1918) trouve également chez des larves mortes de moustiques en Macédoine un champignon voisin des *Saprolegnia*, mais il ne peut déterminer s'il s'agit de parasitisme ou de développement *post mortem*.

Expérimentalement, Galli-Valerio et J. Rochaz de Jongh (1905, 1906) ont pu infecter des larves de *Culex* et d'*Anopheles* avec *Aspergillus glaucus* et *A. niger*. Le champignon pousse en longs filaments et détermine chez les larves une forte mortalité. Malheureusement, cette infestation assez facile dans les conditions du laboratoire, ne paraît pas susceptible dans la nature d'application pratique.

Chez les moustiques adultes, on rencontre parfois un champignon très pathogène *Empusa culicis* signalé par Braun (1855), voisin de *Empusa muscae* si ce n'est la même espèce. On rencontre aussi, fréquemment, des moisissures ectoparasites qui ne semblent pas les incommoder (Dyé).

Les levures sont extrêmement fréquentes, sinon normales chez les Anophèles adultes (Laveran, Schaudinn, Dyé, Léon, 1911). Schaudinn constatant qu'elles donnent du gaz carbonique leur a même attribué un rôle physiologique. Des levures intestinales ont été signalées chez *Stegomyia fasciata* (Marchoux, Salimbeni et Simond; Noc et Stevenel, 1913; Bacot, 1916).

Bactéries. — Legendre (1910) a isolé de larves de *Stegomyia fasciata* un bacille acido-résistant qu'il nomme *B. acidophilus stegomyiae*. Garin (1918) a vu en Macédoine des larves d'Anophèles parasitées par un bacille pathogène qu'il a isolé et nommé *Bacille de Loutra*.

Chez 135 moustiques examinés appartenant à 7 espèces, Nicoll (1914), en Australie, a rencontré chez 5 *Stegomyia fasciata* et chez 4 *Culicella vigilax* des bacilles dont aucun ne peut être rapporté à un type pathogène.

Noc et Stévenel enfin (1913) ont trouvé dans le tube digestif de *Stegomyia fasciata* deux variétés de spirilles.

Protozoaires. — *Spirochètes.* — Les Spirochètes sont excessivement fréquents chez les Culicidés; ils ont donné lieu à

l'erreur de Schaudinn qui les prit pour un stade évolutif de *Hæmoproteus noctuæ*. Ed. et Et. Sergent en ont signalé chez *Culex pipiens* adultes (1907), et chez des larves d'*Anopheles maculipennis* (1906). Chez des larves également du genre *Culex*, Jaffé (1907) a rencontré un Spirochète, probablement le même, *Treponema culicis*. Noc et Stévenel (1913) ont également signalé un Spirochète dans l'intestin de *Stegomyia fasciata*.

Flagellés. — Le premier, Chattergie (1901) rencontra des flagellés dans l'intestin de moustiques. L'année suivante, Léger chez des individus femelles de *A. maculipennis* décrivit un flagellé intestinal, *Crithidia fasciculata* qui présente des formes à membrane ondulante rudimentaire longues de 8 à 14 μ et des formes *Herpetomonas* arrondies, de 6 à 8 μ .

Depuis, le même flagellé ou des espèces voisines ont été rencontrés par de nombreux auteurs : Léger et Duboscq (1902) chez des larves d'*Anophèles*. et chez *Anopheles maculipennis* adulte, en plein hiver; Novy, Mac Neal et Torrey (1905, 1907) chez divers moustiques (formes *Crithidia* et formes *Herpetomonas*); R. Ross (1906) chez *Culex fatigans*, adulte et larve de l'Inde; les frères Sergent (1906) chez *Culex pipiens* et *Stegomyia fasciata* adultes; ils nomment ce dernier flagellé *Herpetomonas algeriense*. Des flagellés intestinaux sont encore signalés par Lingard et Jennings chez des larves de *Culex*; par Dutton, Todd et Tobey (1907) chez *Myzorrhynchus paludis* adulte. Patton (1907) signale chez *Culex pipiens* un *Herpetomonas* qui présente des formes arrondies comparables aux *Leishmania* et des formes kystiques. Mezincescu (1908) rencontre chez des *Culex* et spécialement chez *C. Richiardi* des flagellés en quantité énorme paraissant pathogènes pour le moustique; la plupart appartiennent à *Crithidia fasciculata* Léger, quelques-uns à *Crithidia culicis*, flagellé de 12-18 μ de long.

Noc et Stévenel (1913) voient également des *Herpetomonas* dans le contenu digestif de *Stegomyia fasciata*. Woodcock (1914) retrouve à Londres *Crithidia fasciculata* chez près de la moitié des *Culex pipiens* femelles hibernantes. Ch. Joyeux (1918) l'a rencontré chez *A. maculipennis* en Macédoine.

Enfin C. Mathis (1914) a rencontré chez un *Culex* au Tonkin un Trypanosome des glandes salivaires où il présentait des formes *Crithidia* de multiplication et des formes *Trypanosoma* métacycliques. On aurait donc là un Trypanosome d'hôte inconnu dont le développement se ferait chez le moustique suivant un processus analogue à celui que nous avons vu chez les Glossines; mais cette observation est jusqu'à présent unique.

Sporozoaires. — Grassi (1898, 1900) décrit incomplètement chez des Anophèles 2 parasites qui peuvent être rapportés aux Microsporidies. Pfeiffer (1895) avait également chez des *Culex* aperçu des formes qu'il rapporta au genre *Glugea*. On peut également rapporter à des Microsporidies les « Black Spores » de R. Ross, parasites assez fréquents, qu'il avait tout d'abord rattachés au cycle des *Plasmodium*, et le parasite décrit par Barker, Beyer et Pothier comme étant l'agent de la fièvre jaune.

Mais la première Microsporidie bien étudiée chez les moustiques fut le *Nosema* rencontré par Marchoux, Simond et Salimbeni (1903) et décrit par Simond (1903). Il infeste larve, nymphe et adulte, envahissant toute la cavité générale. Les Sporocystes donnent un très grand nombre de spores.

Hesse (1904) a décrit chez les larves d'*Anopheles maculipennis*, une Microsporidie, *Thelohania Legeri* dont le sporocyste donne 8 spores de 8 sur 4 μ avec un filament spiral de 50 μ de long.

Ronald Ross (1897) a signalé dans le tube digestif de larves de moustiques des Grégarines. Johnson (1902) en a rencontré également chez 8 p. 100 des individus examinés. Léger et Duboscq (1902) chez des larves de *Culex* ont signalé une grégarine qu'ils rapportent au type *Diplocystis*. Marchoux, Salimbeni et Simond (1903) en ont également rencontré dans les tubes de Malpighi de *Stegomyia fasciata* adultes, et dans les larves. Wenyon (1911) revit cette grégarine des larves; il étudia son cycle évolutif qui aboutit pendant le stade nymphal à des sporocystes à 8 sporozoïtes, et il la nomma *Lankesteria culicis*. Ce parasite a été revu par Bacot (1916) et par Scott Macfie (1917).

Chez *Ficalbia Dofleini* à l'état larvaire, Gunther (1914) à Ceylan a aussi rencontré une grégarine monocystidée. Enfin

récemment E. Hesse a décrit chez la larve d'*Anopheles bifurcatus* une Schizogrégarine *Caulleryella Anophelis*.

Une Coccidie a été signalée par Dutton, Todd et Tobey (1907) chez *Pyretophorus costalis* où elle occupe le tissu intestinal. Elle donne 8 spores en barillet. On la rencontre chez l'adulte et la larve.

Un protozoaire dont les affinités ne sont pas nettes a été décrit par Franchini (1913) et nommé par lui *Baccellie Anophelie*.

Infusoires. — Des infusoires s'attachent très fréquemment aux larves de moustiques, surtout des Vorticelles. Glen Liston avait signalé le fait; Dyé le confirme, mais ne voit pas là un cas de parasitisme. Cependant ces infusoires quand elles sont nombreuses, sont nocives pour la larve. Waterston (1918) qui signale la présence de Vorticelles en fin de saison sur presque toutes les larves de Macédoine ajoutent que la larve nage moins bien et est souvent empêchée de monter jusqu'à la surface.

Rotifères. — Dans le tube digestif de larves de *Culex* appartenant à diverses espèces, Marchoux (1898) a décrit un Rotifère : *Philodina parasitica*.

Trématodes. — Grassi, le premier, aperçut chez un moustique un kyste assez volumineux. Martirano (1901) retrouva ces kystes et les décrivit. Il les rencontra chez *A. maculipennis* larve ou adulte; ils siègent généralement dans la partie antérieure de l'abdomen et sont le plus souvent multiples. Ils mesurent en moyenne 300 - 200 μ et renferment un Trématode (Métacercaire) à 2 ventouses. Chez la même espèce de moustique des Métacercaires d'espèce voisine, sinon identique, ont été signalés par Schoo (1902) en Hollande; Ruge (1903) en Allemagne le rencontre chez 2 sur 12 adultes.

Alessandrini (1909) trouve également chez un *Anopheles maculipennis* sur 20 examinés une Métacercaire enkystée. Il croit qu'elle appartient ainsi que celles vues par Martirano et Schoo à *Lecithodendrium ascidia* v. Beneden, parasite des chauves-souris; et celle de Ruge, à *Distomum globiporum*, parasite intestinal de poisson.

Martirano avait observé que l'infestation des Anophèles était

saisonnière : en Italie, 50 p. 100 parasités en Mai-Juin ; 10-20 p. 100, en Mars. En Macédoine, Joyeux (1918) en signale 3 sur 55 en Juillet-Août et 3 sur 46 en Septembre 1917 ; en 1918, il le rencontre fréquemment en Mai (1), rarement à partir de Juin (3 sur 20 en Mai, 5 sur 160 en Août). Chez environ 50 p. 100 des larves d'*A. maculipennis*, à Versailles. E. Brumpt (2) rencontre des kystes de Métacercaires armées, mesurant en moyenne 150 . 140 μ ; le stylet mesure 26 μ ; la cercaire extraite de son kyste présente une cuticule striée ; la grande ventouse mesure 73 μ de diamètre, la ventouse ventrale 47 μ ; le pharynx est long de 25 μ . Chez une larve, il a vu jusqu'à 22 kystes ; ils persistent chez la nymphe et chez l'adulte.

Des cercaires enkystées ont été également signalées chez d'autres moustiques : Stephens et Christophers (1902), dans l'Inde, signalent chez *Anopheles Rossi* et *A. fuliginosus* des corps enkystés ayant deux ventouses.

Sinton (1917), rencontre aussi des kystes de Trématodes chez des *A. funestus* var. *Listoni* et chez *A. culicifacies*, dans l'Inde. Soparkar (1918) a réalisé expérimentalement l'infestation des larves de moustiques en la plaçant dans des cuvettes contenant des *Planorbis exustus* infestés par des cercaires analogues aux cercaires enkystées vues par Sinton.

Un seul cas d'infestation de *Culex* a été rencontré par Ch. Joyeux en 1918 (3), chez *C. hortensis* Ficalbi en Albanie, à Rembi : les larves à partir de la taille moyenne, les nymphes et les adultes sont parasités dans la proportion de 1 sur 8, par une cercaire enkystée, du groupe de *Cercaria armata*. Le kyste présente un diamètre de 145 μ , la ventouse orale mesure 80 μ , la ventouse ventrale, au tiers inférieur du corps mesure 63 μ . Le tube digestif descend jusqu'à l'extrémité postérieure.

Une larve de *C. hortensis* parasitée probablement par la même cercaire a été revue quelques jours plus tard à Zvesda, autre localité d'Albanie.

(1) Documents inédits, dûs à l'obligeance du Professeur agrégé CH. JOYEUX.

(2) Documents inédits dûs à l'obligeance du Professeur BRUMPT.

(3) Documents inédits dûs à l'obligeance du Professeur agrégé CH. JOYEUX.

Nématodes. — Stiles a rencontré des Nématodes du genre *Agamomermis* en 1899, en Allemagne chez des *Culex nemoralis*. Le parasite occupe la cavité générale de la larve, la nymphe ou l'adulte, il exerce sur son hôte une action nettement pathogène. Plus tard, Stiles (1903) retrouva en Amérique chez un *Culex sollicitans* un *Agamomermis* pour lequel il créa l'espèce *A. culicis*.

Gendre (1909) a rencontré des *Mermis* analogues dans des larves de *Stegomyia fasciata* ; on les trouve au niveau du thorax dans le coelome, toujours par 2, une petite et une grosse pelotonnées. Ils mesurent de 1 à 4 centimètres de long sur 1/4 de millimètre de large. La larve ne paraît pas en souffrir, mais quand arrive la nymphose, les vers sortent par effraction, déterminant la mort de leur hôte.

Perry (1911) rencontre chez des moustiques indiens 2 types de Nématodes : l'un petit chez un seul *Anopheles* sp. ; l'autre plus grand se trouve chez 5 p. 100 des Anophèles (*A. Listoni*, *A. jeyiporiensis*, *A. culicifacies*) au début des pluies. Voici ce qu'en dit l'auteur : « It is often as much as 3/4 inch in length and when mosquitoes have been chloroformed, infected specimens can be recognized by the irregular bulging of the abdomen. When an infected mosquito dies, the coils of the worm rupture the abdomen. Infection appears to take place when the mosquito is in larval stage. The development of the mosquito's eggs is inhibited, the parasite apparently nourishing itself on the blood digested for the benefit of the eggs. When removed from the body of the mosquito and placed in water, the parasite exhibits active movements. Nothing further is known of its life history ».

Acariens. — On rencontre fréquemment de petits Acariens fixés sur les moustiques adultes.

Grassi, le premier, en a signalé sur *A. maculipennis*, R. Blanchard en a rencontré sur *A. maculipennis* et *A. bifurcatus*, il s'agissait de larves hexapodes d'Hydrachnides, indéterminables. Giles en trouve d'analogues sur *A. maculipennis* en Palestine, Laveran également sur *Culex* sp. du Tonkin et *Anopheles* sp. de

Madagascar. Hodges en rencontre chez près de 50 p. 100 des *Mansonia* et des *A. paludis* de l'Ouganda ; Gros, Ed. et Et. Sergeant en signalent chez *A. maculipennis* en Algérie ; Ed. et Et. Sergeant ont pu en faire passer de cette espèce sur *A. algeriensis* ; Dyé en trouve fixés sur 4 *A. costalis*, 2 *A. Coustani* et 12 *Mansonia uniformis* provenant de Madagascar. Léon (1911) en Dobroudja en rencontre chez *A. maculipennis*, *A. pseudo-pictus* et *Culex Richiardii* Ficalbi.

Ces larves d'hydrachnides sont généralement fixés au cou ou aux articulations des anneaux ; leur rostre est solidement enfoncé.

D'autres Acariens, comme ceux que signale Fearnside, peuvent être rattachées au genre *Trombicula*.

Diptères. — Fearnside a signalé également une petite mouche fixée sur des moustiques du genre *Culex*. Il s'agit sans doute d'un *Ceratopogon* identique à celui rencontré par O'Gorman Lalor (1912) sur 6 p. 100 des *A. fuliginosus* et plus rarement sur *A. Karwari* et *A. Ludlowi*, et par Stanton (1912) sur *A. fuliginosus*, *A. Karwari* et *A. sinensis*. Ce diptère plonge sa trompe dans l'abdomen de la femelle gorgée de sang, et se gorge lui-même à ses dépens ; plus rarement, il a été vu fixé sur la nuque ; une fois, sa trompe était enfoncée dans l'œil de son hôte.

CHAPITRE VII

CONSIDÉRATIONS SUR LES FLAGELLÉS DES INSECTES

Nous avons déjà vu que certains acariens pouvaient héberger comme parasites propres des Trypanosomides (*Crithidia Christophersi*, *Crithidia hæmaphysalidis*, *Crithidia hyalomme*), mais à la vérité, assez rarement. Chez les insectes, par contre, ces parasites sont extrêmement fréquents ; et on connaît actuellement de nombreuses espèces, hématophages ou non, qui présentent des flagellés dans leur tube digestif. C'est en 1902 que L. Léger signala chez *Anopheles maculipennis*, *Crithidia fasciculata* ; par la suite, il découvrit des flagellés analogues chez *Chironomus plumosus*, diptères non piqueurs. Les années suivantes, on en trouva chez des Sarcophagides (Prowazek), des Tabanidés (Léger, Patton et Strickland), d'autres Moustiques (Sérgent, Novy, Neal et Torrey), chez les Mélophages (Flu), chez des Drosophiles (Chatton et Alilaire), chez des Hémiptères (Donovan, Léger et Duboscq, Lafont), chez des puces (Balfour, Mackinnon, Porter, etc.), et même chez des Hyménoptères (Porter).

Ces flagellés se présentent sous 4 types :

Trypanosome. — Éléments présentant une membrane ondulante, soulevée par un flagelle parti d'un blépharoplaste qui est situé en arrière du noyau.

Crithidia. — Éléments analogues aux précédents, mais où le blépharoplaste est en avant du noyau.

Herpetomonas (1). — Éléments n'ayant pas de membrane ondu-

(1) Ou *Leptomonas* selon Chatton.

lante, mais un flagelle plus ou moins long, parti d'un blépharoplaste.

Leishmania. — Éléments différents des précédents par leur forme arrondie, leur flagelle extrêmement court et interne, parfois absent.

Ces quatre types ne sont d'ailleurs pas tranchés absolument et on trouve entre eux toutes les formes possibles de transition. Le même individu, d'ailleurs, au cours de son évolution peut présenter plusieurs de ces formes ou même toutes : c'est ainsi que *Trypanosoma Cruzi* prend chez *Triatoma* successivement les formes *Leishmania*, puis *Herpetomonas*, puis *Crithidia* et enfin la forme *Trypanosoma* sous laquelle il est inoculé au vertébré; chez celui-ci il prend d'abord la forme *Leishmania* dans les muscles et enfin la forme *Trypanosoma* dans le sang.

Ce polymorphisme des Trypanosomides a énormément compliqué les questions de classification de ces flagellés et a été l'occasion de nombreuses discussions dans le détail desquelles nous ne saurions pénétrer ici. Une autre difficulté provient de ce que nous sommes loin de connaître l'évolution de chaque espèce considérée. Tout cela fait qu'il est actuellement impossible de les enfermer dans des cadres zoologiques définitifs. Récemment, Wenyon (1) a suggéré une intéressante base de classification :

• Un premier groupe, évoluant uniquement chez l'invertébré, comprend des espèces pouvant atteindre au plus le stade *Herpetomonas*; ce serait le genre *Leptomonas*.

Un deuxième groupe analogue, mais pouvant survenir aussi chez le vertébré sous la forme *Leishmania*, constituerait le genre *Leishmania* proprement dit.

Un troisième groupe évolue uniquement chez l'invertébré chez lequel il peut atteindre le type *Crithidia*. Ce serait le genre *Crithidia*.

Un quatrième groupe peut atteindre le type *Trypanosoma*, mais il évolue uniquement — au moins dans nos connaissances

(1) Observations on the intestinal protozoa of three egyptian lizards. *Parasitology*, 1920, vol. XII, n° 4, p. 354.

actuelles — chez l'invertébré; il forme le genre *Herpetomonas*.

Un cinquième groupe enfin comprend les espèces qui, ayant évolué jusqu'au stade *Trypanosoma* chez l'invertébré, vivent ensuite chez un vertébré; ce sont les vrais trypanosomes constituant le genre *Trypanosoma*.

Wenyon résume d'ailleurs toute cette classification dans un tableau très clair que nous reproduisons ici (1).

NOTE	VERTÉBRÉ	INVERTÉBRÉ				VERTÉBRÉ		
TYPE	 TRYPANOSOME	 TRYPANOSOME	 CRITHIDIA	 LEPTOMONAS	 LEISHMANIA	 LEISHMANIA		
NOM GÉNÉRIQUE			LEPTOMONAS		LEISHMANIA			
			CRITHIDIA					
		HERPETOMONAS						
	TRYPANOSOMA							

Quoi qu'il en soit l'attention a été attirée depuis longtemps sur ces flagellés d'insectes et la relation qu'ils peuvent avoir avec les flagellés sanguicoles des vertébrés. LÉGER (1904 *b*), le premier, à propos d'*Herpetomonas subulata* des Tabanidés, a émis l'opinion qu'on pouvait voir dans les Trypanosomes des vertébrés des parasites d'insectes adaptés progressivement à une vie sanguicole et modifiés par ces conditions nouvelles d'existence. Ses travaux sur les flagellés chez les sangsues conduisirent Brumpt à des conclusions analogues. Ce ne fut toute-

(1) Nous tenons à adresser ici tous nos remerciements au Professeur WENYON pour l'amabilité avec laquelle il nous a permis de reproduire ce tableau.

fois que plus tard que la question entra dans la phase expérimentale.

Laveran et Franchini (1913 *b* et *c*, 1914) injectèrent dans le péritoine de souris le contenu de puces de chien parasitées par *Herpetomonas ctenocephali*, d'Anophèles présentant *Crithidia fasciculata*, de puces de rat infectées par *Herpetomonas Pattoni*. Ils trouvèrent par la suite des races parasites leishmaniiformes dans la circulation; ayant sacrifié leurs animaux, l'autopsie leur montra une hypertrophie splénique; des frottis de rate, de foie, de moelle osseuse montrèrent de rares formes leishmania. Ils réussirent ensuite de même par la voie digestive, en faisant absorber à des souris des puces de rat, des Mélophages à *Crithidia melophagia*. Fantham et Porter (1915 *a*, *b*, *c*) reprirent ces expériences en les étendant; ils s'adressèrent à des flagellés d'animaux non piqueurs. C'est ainsi qu'ils infectèrent par la voie digestive avec *Herpetomonas jaculum* de la nêpe un poisson, une grenouille, un crapaud, un triton, un lézard et une couleuvre. L'ingestion ou l'inoculation de nêpe firent périr des souris en 3 jours, avec présence de corps leishmaniformes dans le sang et surtout dans les organes internes, foie, rate, poumons, moelle osseuse; ils observèrent parfois des formes flagellées. Ils eurent également des succès avec d'autres trypanosomides : *Herpetomonas pediculi*, du pou; *Crithidia gerridis* d'un hémiptère aquatique; *Herpetomonas ctenocephali* de la puce du chien. De ces expériences, Fantham (1915 *a*) conclut que la leishmaniose canine n'est autre que l'infection du chien par *H. ctenocephali*. Fantham et Porter continuant leurs expériences avec *Leptomonas jaculum* et *Crithidia calicis* produisirent par simple ingestion chez des oiseaux tantôt une infection aiguë, tantôt une maladie chronique; avec la première prédomineraient les formes flagellées, avec la seconde les formes leishmaniennes.

Plus récemment, Laveran et Franchini (1919 *b*, *c*; 1920) ont repris leurs expériences en partant de cultures de *Herpetomonas ctenocephali* et de *Herpetomonas phlebotomi*; l'inoculation produit chez le chien une maladie chronique avec formes leishma-

niennes dans le sang circulant et surtout dans les viscères; *H. ctenocephali*, *H. jaculum* et *Crithidia melophagi* provenant de cultures ont de même infecté des souris.

Tels sont les résultats acquis par Laveran et Franchini, Fantham et Porter. Ils ne sont pas à l'abri de toute critique. On peut tout d'abord leur opposer de nombreuses expériences négatives. Wenyon (1908) a vainement tenté d'infecter des rats avec un *Herpetomonas* de l'intestin de *Tabanus socius*. Bruce et collaborateurs (1911) n'ont pu infecter de rats avec un flagellé de *Tabanus secedens* et de *T. thoracinus*; Chatton et Delanoë (1912) ont inoculé *Herpetomonas Pattoni* de *Ceratophyllus fasciatus* à des souris, sans succès; Rodhain et collaborateurs (1913) avec *Crithidia pangoniae* de *Pangonia infusca* n'ont pu infecter ni un mouton, ni des rats, ni des souris; enfin avec *Herpetomonas ctenocephali* qui avait donné des succès à Laveran et Franchini, Nöller (1914), puis Chatton (1919) ont totalement échoué. Wenyon (1914) répéta les expériences de Basile qui publia des expériences positives de transmission de Leishmaniose canine par les puces de chien; il n'obtint aucun succès quoique ses puces fussent porteuses d'*Herpetomonas ctenocephali* dans une forte proportion, et que le chien expérimenté en ait certainement dévoré un grand nombre. Au reste, malgré l'opinion de Basile (1920), *H. ctenocephali* et *Leishmania* ne sont pas identiques; Chatton (1919), Tyzzer et Walker (1919) ont insisté sur les caractères différentiels qu'ils présentent en cultures. D'ailleurs, étant donné la fréquence des flagellés dans les puces de chien, on pourrait se demander comment dans certaines régions, tous les chiens ne sont pas atteints de leishmaniose. De même les expériences de Fantham et Porter sont assez étonnantes, car si l'on considère le nombre énorme d'insectes que dévorent les oiseaux, et dont une notable proportion est parasitée par des flagellés, on peut s'étonner qu'il y ait encore des oiseaux vivants.

Enfin tout récemment, C. A. Hoare (1921) a repris ces expériences avec des résultats entièrement différents. *Crithidia melophagia*, *Herpetomonas calliphoræ* et *Herpetomonas jaculum*

ont été inoculés à la souris sans succès ; *Herpetomonas jaculum* ingéré par des poissons et par des tritons, inoculé à des tritons et des grenouilles, n'a pas produit chez ces animaux d'infection décelable à l'examen microscopique ou par culture.

De tout cela, on peut conclure que nous n'avons pas encore de preuve expérimentale irréfutable de l'identité des Leishmanioses avec les Herpétomoniases d'insectes. Néanmoins, l'hypothèse reste intéressante et peut compter à son appui un certain nombre de faits épidémiologiques. Il y a entre la distribution du bouton d'Orient et celle du Phlébotome une concordance assez grande. Un fait accidentel survenu chez le Docteur Parrot — où des Phlébotomes provenant d'une région à leishmaniose s'étant échappés, leur évasion fut suivie de l'apparition dans la maison de 3 cas de bouton d'Orient, — vient fortement à l'appui de l'hypothèse du Phlébotome vecteur de *Leishmania tropica*. Or, cet insecte est lui aussi fréquemment infesté par un *Herpetomonas*, et peut-être le bouton d'Orient n'est-il que la manifestation de l'adaptation à la vie parasitaire chez l'homme de ce flagellé d'insecte, adaptation d'ailleurs inégale suivant les endroits, ce qui cadrerait assez bien avec le polymorphisme des Leishmanioses cutanées et l'aspect spécial qu'elles ont, suivant les régions considérées.

Ce sont là des hypothèses fort intéressantes ; nous avons vu qu'elles n'avaient pas encore de couronnement expérimental décisif. Peut-être le recevront-elles plus tard.

CONCLUSIONS

Après avoir étudié successivement les parasites des invertébrés hématophages, nous pouvons les classer en 2 catégories :

I. — Dans la première, nous trouvons les parasites qui leur sont communs avec les vertébrés, ceux donc que l'invertébré est susceptible de transmettre. Leur connaissance présente donc le plus grand intérêt au point de vue épidémiologique; elle nous permettra en effet de savoir dans quelles circonstances l'invertébré s'infecte, comment se comporte le parasite chez lui, par quel processus ce parasite passera de l'invertébré au vertébré, tous détails qui nous permettront ensuite une prophylaxie rationnelle.

La manière dont se comportent les parasites chez l'invertébré nous permet de les diviser eux-mêmes en 2 groupes :

Dans un premier groupe, nous avons des parasites qui n'évoluent pas chez l'invertébré, mais que celui-ci, grâce à son appareil buccal, peut inoculer à un vertébré sain après avoir piqué un vertébré infecté. C'est donc là un simple rôle mécanique que joue l'invertébré. Nous avons vu cependant qu'il y avait parfois dans ce rôle une certaine spécificité.

Dans un deuxième groupe, nous avons des parasites qui évoluent véritablement chez l'invertébré, c'est-à-dire y subissent des transformations profondes qui aboutissent, après un certain temps pendant lequel l'invertébré n'est pas dangereux, à des formes métacycliques infectieuses capables d'évoluer ensuite chez le vertébré. L'invertébré joue alors le rôle d'hôte intermédiaire, et ce rôle est électif. Il l'est d'ailleurs plus ou moins; pour certains, l'hôte intermédiaire est strictement désigné; c'est le cas des parasites du paludisme humain qui,

évoluant chez les moustiques du genre *Anopheles* ne peuvent se développer chez ceux du genre *Culex* cependant très voisin; c'est également le cas de certains Trypanosomes qui ne peuvent évoluer que chez des mouches du genre *Glossina*; pour d'autres, par contre, le choix de l'hôte intermédiaire est plus large : c'est par exemple le cas de *Trypanosoma Cruzi* susceptible d'évoluer chez de nombreux Reduvidés, chez des espèces du genre *Cimex* et même chez plusieurs Acariens.

Si nous examinons ensuite comment le parasite passe de l'invertébré au vertébré, nous pouvons distinguer quatre types de processus :

a) La piqûre simple : le parasite est alors inoculé avec la salive (cas du paludisme humain), ou par régurgitation du contenu stomacal (c'est ainsi que les puces inoculent la peste).

b) Un phénomène biologique lié directement à la piqûre : c'est ainsi que, pendant la piqûre du moustique, la filaire s'échappe par la membrane de Dutton et pénètre dans la peau : — de même, le Triatome pendant son repas laisse — ainsi d'ailleurs que beaucoup d'insectes hématophages — échapper, ses déjections qui fourmillent de *Trypanosoma Cruzi*; — de même encore l'*Ornithodoros* en se gorgeant, secrète abondamment son liquide coxal riche en spirochètes.

c) L'écrasement ou la blessure de l'hôte invertébré; c'est ainsi qu'en brisant la patte d'un pou infectieux, le liquide coelomique chargé de *Treponema recurrentis* souille la peau.

d) Enfin l'ingestion de l'invertébré; c'est ainsi qu'en avalant ses puces, le chien s'infecte avec *Dipylidium caninum*, le rat avec *Trypanosoma Lewisi*.

II. — La deuxième catégorie comprend les parasites propres aux invertébrés, tout au moins dans nos connaissances actuelles, car il semble que certains au moins, puissent, dans des circonstances expérimentales se montrer pathogènes; à cet égard, les flagellés intestinaux des insectes méritent une attention particulière. Les recherches entreprises sur eux ne permettent pas actuellement de poser des conclusions fermes, mais

peut-être pouvons-nous, dès maintenant, voir en eux l'origine des Trypanosomes sanguicoles des vertébrés.

Enfin parmi ces parasites propres aux invertébrés hématophages, certains (Champignons, Microsporidies, Hyménoptères) se montrent très pathogènes pour eux; en approfondissant leur biologie, nous recueillerons les éléments nécessaires pour favoriser leur rôle et avoir ainsi en eux de précieux auxiliaires dans la lutte contre des animaux dangereux, tels que les Glossines.

Vu : le Président,
E. BRUMPT

Vu : le Doyen,
H. ROGER

Vu Et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris
P. APPELL



BIBLIOGRAPHIE

- ABE et NAKAO, 1907. — Ueber den Nachweis von Typhusbazillen in den Läusen Typhuskranker. *Münch. Med. Woch.*, LIV, p. 1.924.
- ADIE (Helen.), 1915. — The sporogony of *Haemoproteus columbae*. *Ind. Journ. of Med. Res.* II, p. 671.
- ALESSANDRINI (G.), 1909. — Contributo allo studio di Distomi parassite di *Anopheles maculipennis*, Meigen. *Malaria* I, 2, p. 133.
- ALEXEIEFF (A.), 1912 a. — Sur les caractères cytologiques et la systématique des Amibes du groupe *Limax* et des Amibes parasites des vertébrés. *Bull. Soc. Zool. de France*, T. XXXVII, n° 2, 5 Avril 1912, p. 55.
- 1912 b. — Quelques remarques à propos de la spécificité parasitaire. Sur le véritable nom de *Cryptobia* (*Trypanoplasma*) *intestinalis* et sur celui du Trypanosome pathogène des mammifères; quelques autres questions de synonymie chez les protozoaires. *Zoologisches Anzeiger*, 1912, vol. 41, n° 1, 26 Novembre, p. 17.
- ÁLVARES (D.) et PEREIRA DA SILVA, 1911. — Sobre a presença de formas de *Leishmania* na pulga. *Med. Contemp.*, p. 197 et 216.
- ANDERSON (J. F.), 1903. — Spotted Fever (Tick Fever) of the Rocky Mountains : A new disease. *Public Health and Marine Hospital Service of the U. S., Hygienic Lab. Bull.* n° 14.
- ANDERSON (J. F.) et FROST (W. H.), 1912. — Transmission of Poliomyelitis by means of the Stable-Fly (*Stomoxys calcitrans*). *U. S. Publ. Health Repts.*, XXVII, n° 43.
- 1913. — Further attempts to transmit the disease through the agency of the Stable Fly. *Ibid.* XXVIII, 48, p. 833.
- ANDERSON (J. F.) et GOLDBERGER (J.), 1912. — Studies on immunity and means of transmission of typhus. *U. S. Hyg. Lab. Bull.*, n° 86, p. 81.
- ANDRÉ (Ch.), 1912. — Recherches anatomiques et expérimentales sur la punaise des lits. *Journ. de Physiol. et Pathol. génér.*, T. XIV, p. 600.
- ARKWRIGHT, ATKIN et BACOT, 1921. — Au hereditary *Rickettsia* like parasite of the Bed Bug (*Cimex lectularius*). *Parasitology*, T. XIII, n° 1, p. 27.
- ARKWRIGHT (S. A.) et BACOT (A.), 1921. — A bacillary infection of the copulatory apparatus of *Pediculus humanus*. *Parasitology*, T. XIII, 1, p. 25.
- ARKWRIGHT (J. A.), BACOT (A.) et DUNCAN (F. M.) 1918. — Preliminary note on the association of *Rickettsia* bodies in lice with trench fever. *Brit. Med. Journ.* n° 3.012, 21 Sept., p. 307.
- ASHWORTH (J. H.) et RETTIE (T.), 1912. — On a gregarine : *Steinina rotundata* nov. sp., present in the mid-gut of bird-fleas of the genus *Ceratophyllus* *Proc., of the Royal Soc. of London*, série B, T. LXXXVI, n° 584, p. 31-38.
- AUSTEN (E. E.), 1914. — A dipterous parasite of *Glossina morsitans*. *Bull. Entom. Res.* V, I, p. 91.

- BACOT (A. W.), 1914. — On the survival of bacteria in the alimentary canal of fleas during metamorphosis from larva to adult. *Journ. of Hyg. (Plague Suppl.)*, III, p. 655.
- 1915 a. — Notes on the development of *Bacillus pestis* in Bugs (*Cimex lectularius*) and their power to convey infection. *Journ. of Hyg. Plague Suppl.*, IV.
- 1915 b. — Further notes on the mechanism of the transmission of plague by fleas. *Journ. of Hyg. Plague Suppl.*, IV.
- 1915 c. — Observations on the length of time that fleas (*Ceratophyllus fasciatus*) carrying *Bacillus pestis* in their alimentary canal are able to survive in absence of a host and retain the power to reinfect with plague. *Journ. of Hyg., Plague Suppl.*, IV.
- 1916. — Report of the entomological investigation undertaken for the Commission for the Year Aug., 1914 to July 1915. *Yellow Fever Comm. W. Africa*, III, p. 4.
- 1919. — The fleas found on rats and their relation to plague. *Journ. Roy. San. Inst.*, XL, 1, p. 53.
- BACOT (A. W.) et MARTIN (C. J.), 1914. — Observations on the mechanism of the transmission of plague by fleas. *Journ. of Hyg. (Plague Suppl.)*, III, p. 423.
- BALDREY (F. S. H.), 1909. — Versuche und Beobachtungen über die Entwicklung von *Trypanosoma lewisi* der Rattenlaus *Hamatopinus spinulosus*. *Arch. f. Protistenk.*, XV, p. 326.
- 1911. — The evolution of *Trypanosoma evansi* through the fly : *Tabanus* and *Stomoxys*. *Journ. of Trop. Vet. Sc.*, VI, p. 271.
- BALFOUR (Andrew), 1905. — A hæmogregarine of Mammals. *Journ. of trop. Med.*, T. VIII, p. 241-244.
- 1906. — *Herpetomonas* parasites in fleas. *Journ. of Hyg.*, T. VI, p. 652.
- 1908. — Third Report of the Wellcome Research Laboratory.
- 1909 a. — Mosquitoes with reference to immigration and horse sickness and notes on the destruction of their larvæ by fish in the Sudan. *Cairo Scient. Journ.*, III, n° 37.
- 1909 b. — Further observations on Fowl Spirochaetosis. *Journ. of Trop. Med. and Hyg.*, XII, p. 285.
- 1913. — A contribution to the Life-History of Spirochaetes. *Centralbl. f. Bakt.*, I Orig., LXX, p. 182.
- 1916. — On the occurrence of Herpetomonads in Gerbils. *Parasitology*, VIII, 3, p. 260.
- BANKS (C.-S.), 1904. — The Australian tick (*Boophilus Australis* Füller) in the Philippine islands. *Bur. of Gool. Lat. Manila*, n° 14.
- BASILE (C.), 1910-1911. — Sulla Leishmaniosi e sul suo modo di trasmissione. *Rendiconti d. R. Accad. dei Lincei*. T. XIX, 20 Nov. 1910, p. 323; T. XX, 8 Janv. 1911, p. 50; 19 Févr. 1911; 18 Juin 1911, p. 955.
- 1912. — Sull'identità e sul modo di trasmissione delle leishmaniosi. *Polietinico*, XIX, 11. (en français : *Soc. Path. Exot.*, V, 10, p. 812).
- La trasmissione sperimentale delle Leishmaniosi del Mediterraneo ai topi per mezzo delle pulci. *Rendicont. R. Acc. Lincei*, XXII, p. 392 et 468.
- 1914. — La meteorologia della leishmaniosi interna nel Mediterraneo. Nota 1 : *Att. d. R. Acc. dei Lincei*, XXIII, n° 7, p. 539; — Nota 2 : Contributo critico agli esperimenti de trasmissionne, *Ibid.*, n° 8, p. 625.
- 1920. — *Leishmania*, *Herpetomonas* and *Critidia* in Fleas. *Parasitology*, XII, 4, p. 366.
- BASILE (C.) et VISENTINI (A.), 1911. — Sull'identità delle Leishmaniosis, etc. *Rendiconti R. Acc. Lincei*, 16 Juillet.

- BEAUREPAIRE-ARAGAO (DE), 1907. — Sobre o cyclo evolutivo de Halteridio do Pombo. *Brazil Medico*, n° 15 et n° 31, p. 304.
- 1908. — Ueber die Entwicklungsgang und die Uebertragung von *Hæmoproteus columbæ*. *Arch. f. Protist.*, XII, p. 154.
- 1916. — Pesquisas sobre o *Hæmoproteus columbæ*. *Brazil Med.*, XXX, n° 45 et 46, p. 353 et 364.
- BELLO (C.) et SUCRE, 1918. — Contribucion al estudio de los trasmisores probables de la fiebre recurrente en el Táchira. *Gaceta Medical de Caracas*, XXV, 20, p. 215.
- BEQUAERT (J.), 1913. — *Conostigmus Rodhaini* n. sp., Proclotryptide endoparasite des pupes de *Glossina palpalis*. *Rev. Zool. Afric.*, II, 2, 253.
- BERGEVIN (DE) et SERGENT (EL.), 1916. — A propos de l'hypothèse de la transmission du goitre endémique par un insecte piqueur. *Bull. Soc. Path. Exot.*, IX, p. 345.
- BÉTANCÉS, 1918. — Granules de Leishman et Spirochètes. *C. R. Soc. Biol.*, T. LXXXI, 6 Juillet, p. 712.
- BILLET (A.), 1904. — Culture d'un Trypanosome de la grenouille chez une Hirudinée; relation ontogénique possible de ce trypanosome avec une Hémogregarine. *C. R. Ac. Sc. T.* CXXXIX, p. 643.
- BISHOP (C.-F.), 1911. — Notes on a trypanosome found in a sheep-tick, and its probable connection with the disease known as looping-ill. *Veter Journ.*, LXVII, p. 709. An. in *Steep. Sickn. Bull.*, n° 36, p. 127 et p. 157).
- BISHOPP (F.-C.) et KING (W.-V.), 1913. — Additional notes on the biology of the Rocky Mountain Spotted-Fever Tick. *Journ. Econ. Entomol.* T. VI, n° 2, p. 200.
- BISSET (E.), 1914. — Relapsing fever in the Meerut division. *Proc. 3^e All. India Sanit. Conf.* (Lucknow); Suppl. à *Indian Journal of Med. Res.*
- BLACKLOCK (B.), 1911. — On the multiplication and infectivity of *Tr. Cruzi* in *Cimex lectularius*. *Brit. Med. Journ.*, 25 Avril, p. 912.
- BLANC (G.), 1911. — Les Spirochètes, leur évolution chez les *Ixodidae*. Thèse Paris, 1911, 129 p.
- 1920. — Durée de conservation du virus de l'ictère infectieux chez le moustique (*Culex pipiens*). *C. R. Soc. Biol.*, LXXXII, p. 263.
- BOLSIUS (H.), 1895. — Note préliminaire sur des parasites de quelques Hirudinées. *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*. T. XIX, 2^e partie.
- BORREL et MARCHOUX, 1905. — Argas et spirilles. *C. R. Soc. Biol.*, LVIII, p. 362.
- BOUET (G.), 1907. — Les Trypanosomiasés de la Haute Côte d'Ivoire. *Ann. Inst. Past.*, XXI, p. 969.
- 1908. — Piroplasmose bovine observée à la Côte d'Ivoire. *Bull. Soc. Path. Exot.*, I, n° 4, p. 234.
- BOUET et ROUBAUD, 1910. — Expériences diverses de transmission des Trypanosomes par les Glossines. I-II. *Ann. Inst. Pasteur*, XXIV, p. 658; III, *Bull. Soc. Path. Exot.*, III, p. 599; IV, *Ibid.*, p. 722; V, 1911, *Ibid.*, IV, p. 539.
- 1912. — Expériences de transmission de trypanosomiasés animales de l'A. O. F. par les Stomoxes. *Bull. Soc. Path. Exot.*, V, p. 544.
- BOUFFARD (G.), 1907. — Sur l'étiologie de la souma, trypanosomiasé du Soudan Français. *C. R. Soc. Biol.*, LXII, p. 71.
- 1908. — Du rôle comparé des Glossines et des Stomoxes dans l'étiologie de la souma. *Bull. Soc. Path. Exot.*, I, 6, p. 333.
- 1909. — Le rôle enzootique de la *Glossina palpalis* dans la souma. *Bull. Soc. Path. Ex.*, II, p. 599.
- 1910. — *Glossina palpalis* et *Trypanosoma Cazalbouri*. *Ann. Inst. Pasteur*, T. XXIV, 25 avril, p. 276.

- BOTILLIEZ (Marc), 1946. — Contribution à l'étude et à la répartition de quelques affections parasitaires au Moyen Chari (Afrique Centrale). *Bull. Soc. Path. Ex.*, IX, n° 3, p. 143.
- BOWHILL (Th.), 1903. — Equine piroplasmosis or « biliary fever ». *Journ. of Hyg.*, IV, 1, p. 7.
- BRAUER (F.), 1870. — Bericht üb. d. Leitungen in d. Naturgesch. d. Insekten während den Jahres 1869. *Arch. f. Naturgesch.*, XXXVI Jahrg., II, p. 71.
- BRAUN (H.) et TEICHMANN (E.), 1914. — Erfahrungen über die tierischen Trypanosomen-Krankheiten Deutsch Ostafrikas. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, XVIII, Suppl. I, p. 1.
- BREINL (A.), 1921. — Preliminary note on the development of the larvæ of *Dirofilaria immitis* in dog-fleas *Ctenocephalus felis* and *canis*. *Ann. of Trop. Med. and Par.*, T. XIV, p. 389.
- BREINL (A.) et HINDLE (E.), 1910. — Observations on the Life History of *Trypanosoma lewisi* in the Rat-louse (*Hematomys spinulosus*). *Ann. of Trop. Med. and Paras.*, III, n° 5, p. 553.
- BREINL (A.), KINGHORN (A.) et TODD (J.-L.), 1906. — Attempts to transmit *Spirochaetes* by the bites of *Cimex lectularius*. *Centralbl. f. Bakt. I. Orig.*, XLII, p. 537 et *Liverpool Sch. of Trop. Med.*, XXI, p. 113.
- BRUCE et collab., 1909 a. — The development of *Trypanosoma gambiense* in *Glossina palpalis*. *Proc. Roy. Soc.*, B., T. LXXXI, p. 405.
- 1909 b. — *Glossina palpalis* as a carrier of *Trypanosoma vivax* in Uganda. *Ibid.*, T. LXXXII, p. 63.
- 1910 a. — The development of *Trypanosoma* in Tsetsetflies. *Ibid.*, LXXXII, p. 368.
- 1910 b. — Trypanosomes diseases of domestic animals in Uganda, I. *Tryp. pecorum*. *Ibid.*, p. 468.
- 1911. — Experiments to ascertain if certain Tabanidæ act as the carriers of *Trypanosoma pecorum*. *Ibid.*, B. LXXXIII, p. 349.
- 1913 a. — Trypanosomes diseases of domestic animals in Nyassaland. II. *Tr. capræ* Kleine. *Ibid.*, B. LXXXVI, p. 278.
- 1913 b. — Infectivity of *Glossina morsitans* in Nyassaland. *Ibid.*, p. 422.
- 1913 c. — Trypanosomes of the domestic animals in Nyassaland. I. *Trypanosoma simia*, sp. nov. *Ibid.*, B. LXXXVII, p. 48.
- 1913 d. — III. *Trypanosoma pecorum*. *Ibid.*, p. 126.
- 1914 a. — The trypanosome causing disease in man in Nyassaland. III. Development in *Glossina morsitans*. *Ibid.*, p. 516.
- 1914 b. — Description of strain of *Trypanosoma Brucei* from Zululand. III. Development in *Glossina morsitans*. *Ibid.*, p. 526.
- 1914 c. — *Glossina palpalis* as a carrier of *Trypanosoma* disease in Nyassaland. *Ibid.*, B. LXXXVIII, p. 20.
- 1914 d. — *Trypanosoma pecorum*. Development in *Glossina morsitans*. *Ibid.*, p. 33.
- 1914 e. — Trypanosomes found in wild *Glossina morsitans* and wild game in the fly-belt of the Upper-Shire Valley. *Ibid.*, p. 38.
- 1914 f. — Infectivity of *Glossina morsitans* in Nyassaland during 1912 and 1913. *Ibid.*, p. 43.
- 1914 g. — *Trypanosoma capræ*. Development in *Glossina morsitans*. *Ibid.*, p. 92.
- BRUG (S.-L.), 1916. — Die Schwarzen Sporen (Black spores) bei der Malaria infektion im Mückenkörper. *Arch. f. Protist.*, p. 188.
- BRUMPT (E.), 1904. — Contribution à l'étude de l'évolution des hémogrégaines et des trypanosomes. *C. R. Soc. Biol.*, T. LVII, 23 Juillet 1904, p. 165.

- 1905 a. — Trypanosomes et Trypanosomoses. *Revue scientifique*, 1905, 9 Sept. p. 321.
- 1905 b.. — Les Trypanosomes chez les Vertébrés. *Arch. de Méd. expér.*, T. XVII, p. 743 (fig. p. 748).
- 1916 a. — Expériences relatives au mode de transmission des Trypanosomes et Trypanoplasmes par les Hirudinées. *C. R. Soc. Biol.*, T. LXI, 1906, 21 Juillet, p. 77.
- 1906. b — Sur quelques espèces nouvelles de Trypanosomes parasites des poissons d'eau douce; leur mode d'évolution, mode de transmission et évolution des Trypanosomes des poissons. Description de quelques espèces de Trypanoplasmes de poisson d'eau douce. Trypanosome d'un crapaud africain. *C. R. Soc. Biol.*, T. LX, 27 janvier 1906, p. 160.
- 1906 c. — Rôle pathogène et mode de transmission du *Trypanosoma inopinatum* Ed. et Et. Sergent. Mode d'inoculation d'autres Trypanosomes. *C. R. Soc. Biol.*, T. LXI, 28 juillet, 1906, p. 167.
- 1907. — De l'hérédité des infections à Trypanosomes et à Trypanoplasmes chez les hôtes intermédiaires. *C. R. Soc. Biol.*, T. LXIII, 20 Juillet 1907, p. 176.
- 1908. — Transmission de *Sp. Duttoni* par l'O. *Savignyi*, du *S. Duttoni* et du *S. Gallinarum* par O. m. Non-transmission des Spirochètes de la récurrente américaine et algérienne par le même parasite. *Bull. Soc. Path. exot.* 1, 41 Nov., p. 578.
- 1909. — Sur une nouvelle Spirochètose des poules du Sénégal produite par *Spirochaeta neveuvi*, n. sp. *Bull. Soc. Path. exot.*, II, p. 283.
- 1912a. — Le *Trypanosoma Cruzi* évolue chez *Conorhinus megistus*..., etc. Cycle évolutif de ce parasite. *Bull. Soc. Path. Exot.* V, p. 360.
- 1912 b. — *Blastocystis hominis* n. sp. et formes voisines. *Bull. Soc. Path. Exot.*, T. V, 1912, n° 9.
- 1913 a. — Immunité partielle dans les infections à *Trypanosoma Cruzi*. Transmission de ce Trypanosome par *Cimex rotundatus*. Rôle régulateur des hôtes intermédiaires. Passage à travers la peau. *Bull. Soc. Path. Ex.*, VI, p. 172.
- 1913 b. — Évolution de *Trypanosoma Lewisi*, *Duttoni*, *Nabiasi*, *Blanchardi*, chez les puces et les punaises. Transmission par déjections. Comparaison avec *Tr. Cruzi*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, VI, p. 167.
- 1913 c. — Utilisation des insectes auxiliaires entomophages dans la lutte contre les insectes pathogènes. *Pr. Méd.*, n° 36, 3 mai.
- 1914 a. — Importance du cannibalisme et de la coprophagie chez les Réduvidés hématophages (*Rhodnius*, *Triatoma*) pour la conservation des Trypanosomes pathogènes en dehors de l'hôte vertébré. *Bull. Soc. Path. Exot.*, T. VII, X^e, p. 702.
- 1914 b. — Le Xénodiagnostic. Application au diagnostic de quelques infections parasitaires et en particulier à la Trypanosomose de Chagas. *Bull. Soc. Path. exot.*, 9 Décembre 1914, T. VII, n° 40, p. 706.
- 1914 c. — Réduvidés de l'Amérique du Nord capables de transmettre le *Trypanosoma Cruzi*. *Bull. Soc. Path. Ex.*, VII, n° 2, p. 432.
- 1918. — Au sujet d'un parasite (*Rickettsia prowazeki*) des poux de l'homme, considéré, à tort, comme l'agent causal du typhus exanthématique. *Bull. Soc. Path. Exot.*, T. XI, mars, p. 249.
- 1919 a. — Maladie de Chagas au Brésil. Mode de transmission, origine, conditions qui déterminent sa répartition actuelle. *Bull. Acad. Méd.*, 4 Mars, p. 251.
- 1919 b. — Onchocercose humaine au Guatemala. *Bull. Soc. Path. Exot*, T. XII (Juillet).

- 1919 c. — Transmission de la piroplasmose canine française par le *Dermacentor reticulatus*. Embolies parasitaires dans les capillaires de l'encéphale. *Bull. Soc. Path. Exot.*, T. XII, 12 Nov. 1919, n° 9, p. 651.
- 1919 d. — Existence de la spirochétose des bovidés au Brésil. Transmission de cette affection par la tique *Margaropus australis* (Fuller). *Bull. Soc. Path. Exot.*, XII, n° 10.
- 1920. — Les piroplasmes des bovidés et leurs hôtes vecteurs. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XIII, 6, p. 416.
- 1921. — Les Spirochètes. *Nouveau Traité de Médecine*, fascic. 4, Paris, Masson.
- BRUMPT (E.) et GOMES (J.-F.). — Description d'une nouvelle espèce de *Triatoma* (*T. Chagasi*) hôte primitif du *Trypanosoma Cruzi* (Chagas). *Ann. Paulistas Med. et Cir.*, III, 8 bis.
- BRUMPT (E.) et GONZALEZ-LUGO, 1913. — Réduvidé du Vénézuéla, *Rhodnius prolixus*, chez lequel évolue *Trypanosoma Cruzi*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, VI, Juin, p. 382.
- BRUMPT (E.) et PEDROSO (A.), 1913. — Recherches épidémiologiques sur la leishmaniose forestière américaine dans l'Etat de Sao-Paulo (Brésil). *Bull. Soc. Path. Exot.*, VI, p. 752 et *Annaes Paulistas d. Med. e Cir.*, I, 4, 97.
- DU BUYSSON (R.), 1912. — Un Hyménoptère parasite des Ixodes. *Arch. de Parasitologie*, T. XV, p. 246.
- BYAM, CARROL, CHURCHILL, DIMOND, LLOYD, SORAPURE, WILSON, 1918. — Trench fever. A louse born disease. *Trans. Soc. of Trop. Med. and Hyg.*, T. XI, p. 237.
- CAMPBELL (A.-W.), CLELAND (J.-B.), BRADLEY (B.), 1918. — A contribution to the experimental pathology of acute Poliomyelitis. *Med. Journ. of Australia*, 16 Février.
- CARINI (A.) et MACIEL (J.), 1914 a. — Sobre a molestia dos caes, chamada Nambuvu e o seu parasita (*Rangelia vitalii*). *Annaes Paulistas de Med. e Cir.*, III, n° 3, 65.
- 1914 b. — Existence de la maladie de Chagas dans l'Etat de Sao-Paulo. Distribution des Triatomes dans l'Etat de Sao-Paulo. *Bull. Soc. Path. Exot.*, VII, p. 289.
- CARPANO (M.), 1915. — La febbre della costa mediterranea. *Ann. Ig. Sper.*, XXV, n° 4, p. 342.
- CARPENTER (G.-D.), 1912. — Progress Report on investigations into the bionomics of *Glossina palpalis*, July 27 1910 to August 5 1911. *Rept. Sleep. Sicken. Comm. R. Soc.*, n° 42, p. 79.
- CARTER (R.-M.), 1907. — The presence of *Spirochaeta Duttoni* in the ova of *Ornithodoros moubata*. *Ann. of Trop. Med. a. Parasit.*, I, 1, p. 157.
- CATTERINA (G.), 1897. — Sanguisughe e microbi. *Atti della Società veneto-trentina*, Sc. II a, T. III, p. 208.
- CAUCHEMEZ (L.), 1912. — Recherche sur la transmission héréditaire du *Crithidia melophagi* Flu. *C. R. Soc. Biol.*, LXXII, p. 1062.
- CAZALBOV (L.), 1906 a. — Expériences d'infection de trypanosomiase par des *Glossina palpalis* infectées naturellement. *C. R. Ac. Sc.*, CXLIII, p. 435.
- 1906 b. — Le surra en Afrique. *Rev. gén. Med. Vet.*, VIII, p. 401.
- 1907. — A propos de l'étiologie de la souma. *C. R. Soc. Biol.*, LXII, p. 1104.
- CHAGAS (C.), 1909 a. — Neue Trypanosomen. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, XIII, p. 420.
- 1909 b. — Nova especie morbida do homem produzida par um Trypanozoma (*T. Cruzi*). *Brazil medico*, 22 Avril.

- 1909 c. — Nova Tripanozomíaze humana. Estudo sobre a morphologia e o ciclo evolutivo do *Schizotrypanum Cruzi*, n. gen. n. sp. *Mem. Inst. Osw. Cruz.*, II, n° 2, p. 159.
- CHATTON (E.), 1909. — Sur un Trypanosomide nouveau d'une Nyctéribie et sur les relations des formes *Trypanosoma*, *Herpetomonas*, *Leptomonas* et *Criethidia*. *C.-R. Soc. Biol.*, LXVII, p. 42.
- 1912 a. — *Bulletins de l'Institut Pasteur* 1912, X, n° 19, 15 Octobre. *Analyse de l'art. de Strickland : Agrippina bona*, etc., et note.
- 1912 b. — Microsporidies considérées comme causes d'erreur dans l'étude du cycle évolutif des Trypanosomides chez les insectes. *Bull. Soc. Path. Exot.*, IV, p. 662.
- 1919. — Sur la culture pure d'un *Leptomonas* de la puce du chien et sur un caractère de ses formes culturales qui les distingue de celles du kala-Azar de souche humaine et canine. *Bull. Soc. Path. Ex.*, T. XII, p. 313.
- CHATTON (E.) et BLANC (G.), 1918 a. — Culture du Trypanosome du gecko chez la punaise des lits. *Bull. Soc. Path. Exot.*, T. XI, p. 387.
- 1918 b. — Prédilection du *Rhipicephalus sanguineus* pour le Gondi. Son rôle probable de vecteur de la toxoplasmose. *Arch. Inst. Pasteur de Tunis*, T. X, n° 4 (X bis), p. 281.
- CHATTON (E.) et DELANOE (P.), 1912 a. — Observations sur l'évolution et la propagation de *Criethidia melophagi* Flu. *C.-R. Soc. Biol.*, LXXII, p. 942.
- 1912 b. — *Leptomonas Pattoni* (Swingle) et *Tryp. Lewisi* chez l'adulte et chez la larve de *Ceratophyllus fasciatus*. *C.-R. Soc. Biol.*, T. LXXIII, p. 291.
- CHATTON (E.) et ROUBAUD (E.), 1909. — Sur un *Amoebidium* du rectum des larves de simules (*Simulium Argyreatum* Meig. et *S. fasciatum* Meig.). *C.-R. Soc. Biol.*, T. LXVI, p. 701.
- 1913. — Sporogonie d'une hémogregarine chez une tsétsé (*Glossina palpalis* R. Desv.). *Bull. Soc. Path. Ex.*, VI, p. 226.
- CHRISTOPHERS (S.-R.), 1903. — *Hæmogregarina gerbuli*-Scient. *Mem. by Off. of the Med. and San. Dept. of the Govt of India*, n° 18, 1903.
- 1907 a. — Preliminary note on the development of *Piroplasma canis* in the tick, *Brit. Med. Journ.*, 12 Janvier, p. 76.
- 1907 b. — The sexual cycle of *Leucocytozoon canis* in the tick. *Scient. Mem. by Off. of the Med. and San. Depart. Govt of India*, n° 28, 1907.
- 1907 c. — *Piroplasma canis* and its life cycle in the tick. *Scient. Mem. by Off. of the Med. and San. Dept. of the Govt of India*, n° 29,
- 1912. — The development of *Leucocytozoon canis* in the Tick with a reference to the development of *Piroplasma*: *Parasitology*, T. V, p. 37.
- CHRISTOPHERS (S.-R.) et NEWSTEAD (R.), 1906. — On a new pathogenic louse which acts as the intermediary host of a new *Hæmogregarine* in the blood of the indian field rat (*Jerbillus indicus*). *Thomson Yates and Johnston Lab. Report*, VII, I, p. 1.
- CLELAND (J.-B.), 1914. — Further investigations into the etiology of worm nests in Cattle, due to *Onchocerca Gibsoni*. — *Third Rep. of the Gov. Bur. Microb. N. S. Wales*, Sidney, 1914, p. 135.
- COMTE et BOUQUET, 1908. — Recherches expérimentales sur la spirillose des poules en Tunisie. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, T. IV, p. 163.
- DA COSTA LIMA (A.), 1915. — O Chalcidideo *Hunterellus Hookeri* How. parasite do carrapato *Rhipicephalus sanguineus* Latr. observado no Rio de Janeiro. *Rev. de Vet. e Zootecnia*, V. 4.
- COOK (A. R.), 1904. — Relapsing Fever in Uganda. *Journ. of Trop. Med.*, T. VII, p. 24.
- CORNWALL, 1916-17. — A contribution to the study of Kala-Azar. — I (C. et

- Lafrenais), *Indian Journ. of med. Res.*, T. III, n° 4, p. 698, avril 46. — II (Cornwall), *Ibid.*, T. IV, n° 1, p. 105, juillet 46. — III (C. et K. Menon), *Ibid.*, T. IV, n° 4, p. 672, avril 47. — IV (C. et Menon), *Ibid.*, T. V, n° 4, p. 544, avril 48.
- CORNWALL et Kesava MENON, 1947. — On the possibility of the transmission of Plague by Bed-Bugs. *Ind. Journ. of med. Res.*, T. V, n° 1, juillet, p. 137.
- CRAGG, 1943. — An investigation into Kala-Azar. *Proc. 3rd Meet. Gen. Malaria Comm. (Madras, nov. 1942)*. Simla 1943, p. 39.
- CRAWLEY (H.), 1945. — Note on the stage of *Piroplasma bigeminum* which occurs in the Cattle Tick, *Magdopus annulatus*. *Journ. of Parasitol.*, II, décembre, p. 87.
- DARLING (S. T.), 1942. — Some blood parasites (*Hæmoproteus* and *Hæmogregarina*). *Bull. Soc. Path. Exot.*, V, p. 74.
- 1943. — Relapsing Fever in Panama. *Trans. XVII Int. Congr. of Med. (London, 1943)*, sect. XXI. (*Trop. Med. and Hyg.*), 2, p. 279.
- DAVIES et WELDON, 1947. — A preliminary contribution on P. U. O. *Lancet*, 1947, 3 février, p. 483.
- DEBAISIEUX (P.), 1943. — Microsporidies parasites des larves de *Simulium*, *Thelohania varians*. *La Cellule*, T. XXX, f. 1, p. 45.
- 1945. — *Cælomycidium simulii*, nov.-gen., nov. sp. et remarques sur l'*Amœbidium* des larves de *Simulium*. *Ibid.*, T. XXX, f. 2, p. 249.
- 1949. — Une Chytridinée nouvelle, *Cælomycidium simulii*, n. g., n. sp. *C. R. Soc. Biol.*, LXXXII, p. 899.
- DEBAISIEUX (P.) et GASTALDI, 1946. — Les Microsporidies parasites des larves de *Simulium*, II. *La Cellule*, T. XXX, f. 4.
- DEWÈVRE, 1892 a. — Note sur la transmission de la tuberculose par la punaise des lits. *Rev. Med.*, XII, p. 291.
- 1892 b. — Note sur le rôle des Pediculi dans la propagation de l'impetigo. *C. R. Soc. Biol.*, 1892, p. 232.
- DOLLMAN, 1915. — *Glossina morsitans* Westw. Some notes on the parasitism of its pupæ. *Trans. Entom. Soc. London*, 1915, n°s 3 et 4.
- DONOVAN (C.), 1909. — Kala-Azar. *Annual Rept for 1908 of the Gen. Hosp. Madras*. 1^{er} mai 1909.
- DSCHENKOVSKY et LUHS (J.), 1904. — Die Piroplasmose der Rinder. *Centralbl. f. Bakt.*, I Orig., XXXV, p. 486.
- 1909. — Les maladies à protozoaires des animaux domestiques en Transcaucasie. Forme d'évolution des Piroplasmes dans les tiques. 9^e Congrès intern. de méd.-vét. La Haye, sept. 1909.
- DUKE (H.-L.), 1940. — Some observations on a new gregarine (*Metamæra Schubergi*, n. gen., n. sp.). *Quarter Journ. of Med. Sc.*, LV, p. 201.
- 1942 a. — The transmission of *Trypanosoma nanum*, Laveran. *Proc. Roy. Soc. B. T.* LXXXV, n° 576.
- 1942 b. — Observations on Fowls and Ducks in Uganda with relation to *Trypanosoma gallinarum* and *T. gambiense*. *Ibid.*, n° 580, p. 378 (avec note de Miss M. Robertson).
- 1942 c. — Some experiments with arsenophenylglycin and *Trypanosoma gambiense* in *Glossina palpalis*. *Ibid.*, B. LXXXVI, p. 19.
- 1943 a. — Notes on *Trypanosoma gambiense* and *Glossina palpalis*. *Repts Steep. Sickn. Comm. Roy. Soc.*, n° 13, p. 13.
- 1943 b. — A trypanosome from British East-Africa showing posterior-nuclear forms. *Repts Steep. Sickn. Comm. Roy. Soc.*, n° 13, p. 67.
- 1945. — The wild game and human Trypanosomiasis : with some remarks

- on the nomenclature of certain panafrican Trypanosomes. *Journ. of Trop. Med. and Hyg.*, p. 13.
- 1916. — Trypanosomiasis in Northern Uganda. *Journ. of Hygiene*, T. XV, n° 3, p. 372.
- DUNN, 1918. — The tick as a possible agent in the collocation of the eggs of *Dermatobia hominis*. *Journ. of Parasit.*, t. IV, n° 4, p. 154.
- DUTTON (J.-E.) et TODD (L.-D.), 1905. — The nature of tick fever of the Congo free State. *Liverpool Sch. of Trop. Med.*, mem. XVII.
- DUTTON, TODD et HANINGTON, 1907. — Trypanosome transmission experiments. *Ann. of Trop. Med. and Paras.*, I, 1, p. 201.
- DUTTON, TODD et TOBEY, 1907. — Concerning certain parasitic Protozoa observed in Africa. *Ann. of Trop. Med. and Paras.*, I, 3, p. 287.
- EATON (E.-M.), 1913. — A case of Tick-Bite followed by Wide-Spread transitory muscular Paralysis. *Australasian Med. Gaz.*, T. XXXIII, n° 17, p. 391.
- ECKARD (B.), 1913. — Uebertragung des *Trypanosoma rhodesiense* durch die *Glossina palpalis*. *Centralbl. f. Bakt.*, I, Orig., LXXII, p. 73.
- EHLERS, BOURRET et WITH, 1911. — Recherches sur le mode de propagation et les procédés de diagnostic bactériologique de la lèpre. *Bull. Soc. Path. Exot.*, IV, 239.
- ELMASSIAN et MIGONE, 1903. — Sur le mal de Cadeiras ou flagellose parésiente des équidés sud-américains. *Ann. Inst. Past.*, XVII, p. 241.
- FANTHAM (H.-B.), 1910. — Observation on the parasitic protozoa of the red-grouse (*Lagopus scoticus*) with a note on the grouse fly. *Proc. Zool. Soc.*, Lond. 1910, p. 692.
- 1911. — Some researches on the Life-Cycle of Spirochætes. *Ann. of Trop. Med. and Paras.*, V, p. 479.
- 1912 a. — *Herpetomonas pediculi* n. sp., parasitic in the alimentary tract of *Pediculus vestimenti*, the human body louse. *Proc. Roy. Soc.*, B. LXXXVI, p. 305.
- 1912 b. — Note on the occurrence and distribution of *Herpetomonas pediculi*. *Ann. of Trop. Med. and Paras.*, VI, p. 403.
- 1912 c. — Some insect flagellates and the problem of the transmission of *Leishmania*. *Brit. Med. Journ.*, 2 Nov., p. 1496.
- 1913. — Note on the specific name of the *Herpetomonas* found in the dog-flea, *Ctenocephalus canis*. *Bull. Soc. Path. Exot*, 1913, vol. VI, p. 254.
- 1914. — The granule-phase of Spirochætes. *Ann. Trop. Med. and Parasit*, VIII, 3, p. 471.
- 1915 a. — Insect flagellates and the evolution of disease. *Ann. of Trop. Med. and Paras.*, IX, n° 2, p. 335.
- 1915 b. — Herpetomonads and vertebrates : a correction of a recent contribution on « *Leishmania* problems ». *Journ. Trop. Med. and Hyg.*, XVIII, p. 277.
- 1916. — *Spirochætes* and their granule phase. *Brit. Med. Journ.*, 18 Mars, p. 409.
- FANTHAM et PORTER (A.), 1913. — The pathogenicity of *Nosema apis* to insects other than Hive Bees. *Ann. of Trop. Med. and Paras.*, VII, p. 569.
- 1915 a. — Some insects flagellates introduced into Vertebrates. *Proc. Cambridge Philos. Soc.*, XVIII, n° 2, Janvier, p. 39.
- 1915 b. — Further experimental researches on insect flagellates introduced into vertebrates. *Ibid.*, n° 3, Juin, p. 137.
- 1915 c. — Some experimental researches on induced Herpetomoniasis in Birds. *Ann. of Trop. Med. and Paras.*, IX, 4, p. 543 (décembre).
- 1916. — The significance of certain natural flagellates of insects in the evolution of disease in vertebrates. *Journ. of Parasit.*, T. II, n° 4, p. 151.

- FERRARO (G.), 1917. — I ditteri ematofagi della colonia Eritrea incriminati della trasmissione delle tripanosomiasi locali. *Clinica Vet.*, 15-30 Settembre.
- FLU (P.-C.), 1908. — Ueber die Flagellaten im Darm von *Melophagus ovinus* *Arch. f. Protistenk.*, XII, p. 147.
- Ueber Hæmogregarinen im Blute Surinamischer Schlange. *Arch. f. Prot.*, XVIII, 2, p. 190.
- 1914. — Moskieten als overbrengers van' Pest. *Geneesk. Tijdschr. van Ned. Indië*, LIV, n° 5, p. 540.
- 1916. — Veidere ondezoekingen over de fraag of muskieten als overbrengers van de pest kumen optreden. *Geneesk. Tijdschr. v. Ned. Indië*. LVI, n° 6, p. 917.
- FRANÇA (C.), 1907. — Le cycle évolutif des Trypanosomes de la grenouille (*Tr. costatum*, *T. rotatorium* et *T. inopinatum*). *Bull. Soc. Portug. Sc. Nat.* t. I, 26 Nov. 1907.
- FRANCHINI (G.). — La vita e lo sviluppo della *Leishmania Donovanii* nelle cimici, nelle pulci e nei pidocchi. *Mal. e Mal. d. paesi caldi*, II, 6, p. 157.
- 1911 b. — La *Leishmania Donovanii* può vivere e svilupparsi nel tubo digerente dell'*Anopheles claviger*, *Mal. e Mal. d. paesi caldi*, II, 11, p. 324.
- 1912 a. — Leishmanie e Zanzare. *Riforma Med.*, XXVIII, 36, p. 981.
- 1912 b. — On the presence of *Leishmania* in the digestive tract of *Anopheles maculipennis*. *Ann. of Trop. Med. and Parasit.*, VI, n° 1, p. 41.
- 1912 c. — Leishmania et punaises. *Bull. Soc. Path. Ex.*, V, n° 10, p. 817.
- 1913. — Sur un protozoaire nouveau, parasite de *Anopheles maculipennis*. *C. R. Soc. Biol.*, LXXIV, n° 21, p. 1496.
- FRANCIS (Edward), 1914. — An attempt to transmit poliomyelitis by the bite of *Lyperesia irritans* *Journ. of Inf. Dis.*, XV, p. 1.
- FRANKEL (L.), 1912. — Zur Biologie des Rekurrenzfäden. *Wirchow's Arch. f. path. Anat. u. Phys.*, CCLXIX, 1, p. 97.
- FRASER (H.) et DUKE (L.), 1912. — The development of Trypanosomas in *Glossina palpalis*. *Rept Sleep Sicken. Comm. R. Soc.*, n° XII, p. 35.
- FRASER (H.) et SYMONDS (P.-L.), 1908. — Surra in the Federated Malay States. *Stud. from the Inst. for Med. Res. Fed. Mal. St.*, n° 9.
- FRICKS (L.-D.), 1914. — Rocky Mountain Spotted Fever. Some investigations made during 1912. *U. S. Publ. Health Repts.* XXIX, n° 17, p. 1008.
- FRIEDBERGER (E.), 1916. — Kritische Bemerkungen zur Aetiologie des Fleckfiebers. *Berl. Klin. Woch.*, 7 août, p. 882.
- FULLERBORN (F.), 1907. — Uebertragung von Filarienkrankheiten durch Mücken. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, XI, 20, p. 635.
- 1908. — Untersuchungen an Menschlichen Filarien und deren Uebertragung auf Stechmücken. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, XII, suppl. 9.
- FULLERBORN et MAYER, 1908. — Ueber die Möglichkeit der Uebertragung pathogenen Spirochäten durch verschiedene Zeckenarten. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, p. 31.
- GABBI (U), 1914. — Le pulci canina ed umana non propagano il Kala-Azar. *Mal. e Mal. d. paesi caldi*, II, 10, p. 285.
- GACHET, 1915. — Thérapeutique spécifique et prophylaxie du bouton d'Orient. *Bull. Acad. Méd.*, 20 Avril, p. 475.
- GALLAGHER (J.-H.), 1914. — The transmission of *Trypanosoma Brucei* by *Glossina tachinoides*, with some notes on *Trypanosoma nigeriense*. *Journ. of Trop. Med. and Hyg.* T. XVII, p. 372.
- GALLI-VALERIO (B.), 1914. — Recherches sur la Spirochétose des poules de

- Tunisie et sur son agent de transmission. *Argas persicus* Fischer. *Centralbl. f. Bakt., I. Or.*, LXXII, p. 526.
- GALLI-VALERIO (B.) et ROCHAZ DE JONGH (J.), 1903. — Ueber die Wirkung von *Aspergillus niger* und *Aspergillus glaucus* auf die Larven von *Culex* und *Anopheles*. *Centralbl. f. Bakt. I. Or.*, XXXVIII, p. 174 et 1906, XL, p. 630.
- 1909. — Etudes et recherches sur les Culicidés. *Atti della Soc. per gli Studi della Mal.*, X, n° 1.
- GARIN (Ch.), 1918. — Etude sur un bacille parasite des larves d'Anophèles : le bacille de Loutra. *C. R. Soc. Biol.*, t. LXXXI, p. 41.
- GAUTHIER (J.-C.) et RAYBAUD (A.), 1910. — Conservation prolongée du bacille de Yersin chez les puces (*Ceratophyllus fasciatus*) en sommeil hivernal. *C. R. Soc. Biol.*, LXVIII, p. 941.
- GAUTHIER (M.), 1920. — Sur le « Trypanosome » de la truite. *C. R. Ac. Sc.*, CLXX, p. 69.
- GAVINO et GIRARD, 1910. — Il tifo experimental en los monos inferiores. *Publicaciones del Instituto Bacteriologico Nacional Mexico*, n° 1 et n° 3.
- GENDRE (E.), 1909. — Sur des larves de *Mermis* parasites des larves de *Stegomyia fasciata*. *Bull. Soc. Path. exot.*, II, 2, p. 106.
- GEORGEVITCH (J.), 1909. — Sur un trypanosome nouveau *Crithidia simulix* n. sp. d'une simule (*S. columbacensis*) de la Serbie septentrionale et sur son développement. *C. R. Soc. Biol.*, LXVII, p. 480 et p. 517.
- 1910. — Note sur le développement « in vitro » de *Crithidia melophagi*. *C. R. Soc. Biol.*, LXVIII, p. 298.
- GIUGNI (F.), 1915. — Alcuni tentativi di trasmissione della leishmaniosi canina. *Mal. e. Mal. Paesi caldi*, VI, n° 2, p. 77.
- GOLDBERGER (J.) et ANDERSON (J.-F.), 1912. — The transmission of typhus fever with especial reference to transmission by the head louse (*Pediculus capitis*). *U. S. Publ. Health Rept*, T. XXVII, n° 9, p. 297.
- GONDER (R.), 1907. — Studien über die *Spirochete* aus dem Blute von *Vesperugo Kuhlii*. *Arch. d. d. Kaiserl. Gesundheit.*, XXVII, 2, p. 406.
- 1910. — *Trypanosoma vespertilionis* (Battaglia). *Centralbl. f. Bakt. I. Orig.*, LIII, p. 292.
- 1912. — Untersuchungen über arzneifeste Mikroorganismen. I. *Trypanosoma lewisi*. *Ibid.*, LXI, p. 102.
- 1915. — Zur Uebertragung von *Hæmoproteus columbæ*. *Arch. f. Protist.*, XXXV, n° 3, p. 316.
- GRAHAM-SMITH (G.-S.), 1916. — Observations on the habits and parasites of common flies. *Parasitology*, T. VIII, n° 4, p. 450.
- GRASSI et CALANDRUCCIO, 1890. — Ueber *Hæmatozoon* Lewis-Entwicklungscyclus einer Filaria (*Filaria recondita*, Grassi) des Hundes. *Centralbl. f. Bakt. I. Orig.*, VII, p. 18.
- GRASSI (B.) et ROVELLI (G.), 1892. — Ricerche embriologiche sui Cestodi. *Catania*, 1892, 110 p.
- GRAY (A.-C.-H.) et TULLOCH (F.-M.-G.), 1903. — The multiplication of *Trypanosoma gambiense* in the alimentary canal of *Glossina*. *Sleep. Sickn. Comm. R. Soc. Rept.*, n° 6, p. 282.
- GUBERLET (J.-E.), 1919. — On the Life-History of the chicken cestode, *Hymenolepis carioca*. *Journ. of. Parasit.*, VI, p. 35.
- GÜNTHER, 1914. — Ueber eine Gregarine in *Ficallbia doleini* Günther. *Zool. Anzeig.*, XLIV, p. 264.
- HADWEN, 1913. — On tick-paralysis in sheep and man following bites of « *Dermacentor venustus*. *Parasitology*, VI, p. 283.
- HADWEN et NUTTALL, 1913. — Experimental tick-paralysis in the dog. *Parasitology*, VI, p. 298.

- HAGLER (F.), 1916. — Relapsing Fever. *Milit. Surgeon*, XXXIX, n° 1, p. 36.
- HAYASHI (Naosuke), 1920. — Etiology of Tsutsugamushi disease. *Journ. of Parasitology*, T. VII, 1920, décemb., n° 2, p. 55.
- HEGLER (C.) et PROWAZEK (S.), 1913. — Untersuchungen über Fleckfieber, B. Etiologischer Teil., *Berl. K. in. Woch. L*, n° 44, p. 2.035.
- HERTEL, 1904. — Ueber Geflügelcholera und Hühnerpest, *Arch. a d. Kaiserl. Gesundheitsamte*, XX, 3, p. 453.
- HESSE (Edm.), 1904. — *Thelohania Legeri*, n. sp., microsporidie nouvelle, parasite des larves d'*Anopheles maculipennis* Meig; son développement. *C. R. Soc. Biol.* LVII, p. 570.
- 1910 *Trypanoplasma vaginalis*, n. sp. parasite du vagin de la sangsue. *C. R. Ac. Sc.*, t. CLI, p. 504.
- *Caulteryella anophelis*, sp. n., Schizogrégarine des larves d'*Anopheles bifurcatus* L., *C. R. Ac. Sc.* CLXVI, 14, p. 569.
- HILL (G. F.), 1918. — Relationship of insects to parasitic diseases in stock. -- I, The Life History of *Itabronema muscae*, *H. microstoma* and *H. megastoma*, *Proc. Roy. Soc. Victoria*, XXXI, p. 41.
- HINDLE (E.), 1914. — The transmission of *Spirochaeta Duttoni*. *Parasitology*, IV, Sp. 133.
- HINDLE (H.), 1912 a. — On the life cycle of *Spirochaeta gallinarum*. *Parasitology*, IV, n° 4.
- 1912 b. — The inheritance of Spirochaetal infection in *Argas persicus*. *Proc. Cambridge Philos. Soc.*, XVI, p. 457.
- HINE (J.-J.), 1906. — A preliminary report on the horseflies of Louisiana. *State Crop Pest Comm.* Baton Rouge. Circul. n° 6.
- 1907. — Second report upon the horseflies of Louisiana. *Louisiana Bull.* n° 93.
- HOARE (C. A.), 1921. — Some observations and experiments on insect flagellates, with special reference to artificial infection of vertebrates. *Parasitology*, XIII, 1, p. 67.
- HOFER (B.), 1904. — Die Schlafsucht des Karpfens. *Allg. Fischerei Zeitung*, t. XIX, n° 3. 10 Févr. p. 48.
- HONELI (J.-A.) et PARKER (Ralph. R.), 1914. — Leprosy : Flies in relations to the transmission of the disease. *Journ. of Med. Res.* XXX, 2, p. 127.
- VAN HOOGENHUIZE (C. I. C.), 1918. — Zur Etiologie des Fleckfieber. *Centralbl. f. Bakt.*, I. Org., t. LXXXII, p. 258.
- HORROCKS (W. H.), 1905. — Experiments of the mode of conveyance of the *Micrococcus melitensis* to healthy animals. *Repts of the Comm. of med. fever Roy. Soc.*, IV, p. 46.
- HOWARD (C. W.), 1917. — Insect transmission of Infectious Anemia of Horses, *Jour. of Parasit.*, t. LV, n° 2 (Déc. p. 70).
- HOWARD (L.-O.), 1908. — Another Chalcidoid parasite of a tick. *Canad. Entomol.*, t. XL, p. 239.
- HUBENER et REITER. — *Zeitschr. f. klin. Med.*, LXXXVIII, 5 et 6, d'après analyse : in : *Office International d'Hygiène publique*. XII (1920), n° 7, p. 747.
- INCHIOSTRI (H.), 1912. — Vorkommen und Formen de *Piroplasma ovis* in Dalmatien. *Oesten. Woch. f. Thierheilk.* XXXXII, n° 29.
- JACK (R. W.), 1917 a. — Tsetseflies investigations Sebungwe, Aug.-Sept. 1916, *Brit. South. Africa Comp. Rep.* (d'après *Rev. of Appl. Entom.*), t. V, n° 42, Février 1917).
- 1917 b. — Natural transmission of Trypanosomiasis (*T. pecorum* group) in the absence of Tsetse-fly, *Bull. Ent. Res.*, VIII, n° 1, p. 35.
- JAFFÉ (J.), 1907. — *Spirochaeta culicis*, nov. spec. *Arch. f. Protist.*, IX, p. 400.

- JENNINGS (A. H.), 1914. — Summary of two years' study of insects in relation to Pellagra. *Journ. of Parasitol.*, I, n° 1, Septembre.
- JENNINGS (A. H.) et KING (W. V.), 1913 a. — One of the possible factors in the causation of Pellagra. *Journ. Amer. Med. Ass.*, LX, n° 4, p. 271.
- 1913 b. — An intensive study of insect as a possible etiologic factor in pellagra. *Ann. Journ. of the Med. Sc.*, CXLVI, n° 3, p. 411.
- JORLING (J. W.) et WOOLLEY (P.), 1904. — Texas Fever in the Philippine islands and the Far-east. *Bureau of Govt Lab.*, Manilla, n° 14.
- JOHNSTON (T. H.), 1913. — Notes on some Entozoa. *Proc. Roy. Soc. Queensland*, XXIV, p. 63.
- JORDANSKY et KLODNITZKY, 1908. — Conservation du bacille pesteux dans le corps de la punaise. *Ann. Inst. Past.*, XXII, p. 455.
- 1910. — Weitere Beobachtungen. über die Lebensdauer des Pest-bacillen im organismus der Wanzen. *Centralbl. f. Bakt.*, I, Or., T. LV, p. 349.
- JOYEUX (Ch.), 1913. — Biologie de *Cimex Boueti*. *Arch. Parasitol.*, XVI, p. 140.
- 1918. — Note sur les Culicidés de Macédoine. *Bull. Soc. Path. Ex.*, XI, n° 6, p. 530 (v. p. 546 et 547).
- 1920. — Sur le cycle évolutif de quelques Cestodes. *Bull. Biol. France et Belgique*, suppl. II. (Notes prélimin. in *Bull. Soc. Path. Exot.*, IX, n° 8, 1916, et XII, n° 5, 1919).
- JUNGSMANN (P.), 1918. — Untersuchungen über Schaffausrickettsien (*Rickettsia Melophagi* Nöller). *Deutsche Med. Woch.*, n° 49, p. 1.346.
- JUNGSMANN et KUCZYNSKI, 1917. — Zur Klinik und Etiologie der Febris Wolhynica. *Deutsche Med. Woch.*, XLIII, p. 359.
- KATO (S.), 1913. — An investigation on the transmission of plague by fleas. *Journ. of Bacter.*, Japan, Décembre, n° 218.
- KARLINSKI (J.), 1890. — *Fortschritt der Medizin*.
- 1891. — *Ibid*.
- 1902. — Zur Etiologie des Rekurrens-typhus. *Centralbl. f. Bakt.* I, T. XXI, n° 12, p. 566.
- KARWACKI (L.) et SJOKALSKI (C.), 1910. — Culture des Spirochètes d'Obermeier dans l'organisme de la sangsue. *C. R. Soc. Biol.*, T. LXVIII, p. 228, 3 Février 1910. Mode de division des spirochètes d'Obermeier dans la sangsue. *Ibid.*, p. 286, 29 Février 1910. Distribution des Spirochètes dans l'organisme de la sangsue. *Ibid.*, p. 449, 12 Mars 1910.
- KENNEDY (J. C.), 1906. — Experiments on mosquitoes and flies. *Repts of the Comm. of the Royal Society Med. fever.*, VIII, p. 83. Further mosquito-experiments, XIV, p. 185.
- KEYSSELITZ (G.), 1906. — Generations, und Wirtswechsel von *Trypanoplasma Borreli*, Laveran u. Mesnil. *Arch. f. Protist.* T. VII, 1906, p. 1.
- KEISSELITZ (K.) et M. MAYER, 1908. — Zur Frage der Entwicklung von *Trypanosoma brucei* in *Glossina fusca*. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, XII, p. 532.
- KINGHORN (A.) et MONTGOMERY (R. E.), 1909. — On the flagellates occurring in the intestine of *Glossina palpalis* and in the intestine and proboscis of *Glossina morsitans*. *Ann. of Trop. Med. and Paras.*, III, n° 2, p. 259.
- KINGHORN (A.) et YORKE (W.), 1912. — On the influence of meteorological conditions on the development of *Trypanosoma rhodesiense* in *Glossina morsitans*. *Brit. Med. Journ.*, 5 Octobre, 14 Décembre, et *Ann. of Trop. Med. and Par.*, VI, p. 405.
- KINGHORN, YORKE et LLOYD (Llewelyn), 1912. — On the development of *Trypanosoma rhodesiense* in *Glossina morsitans*. *Ann. of Trop. Med. and Paras.*, VI, p. 495.

- KITASHIMA (T.) et MIYAJIMA (M.), 1918. — Studien über die Tsutsugamushi-Krankheit, *Kitasato Arch. of Exp. Med.*, t. II, nos 2 et 3, p. 91 et 237.
- KLEINE (K.), 1906. — Kultivierungsversuche der Hundepiroplasmen. *Zeitschr. f. Hyg.*, t. LIV, p. 10.
- 1909 a. — Positive Infektionsversuche mit *Trypanosoma Brucei* durch *Glossina palpalis*. *Deutsch. Med. Woch.*, p. 409.
- 1909 b. — Weitere Untersuchungen über die Entwicklung von Trypanosomen. *Ibid.*, p. 924.
- 1909 c. — Weitere Untersuchungen über die Ätiologie der Schlafkrankheit *Ibid.*, p. 1.257.
- 1915. — Die Uebertragung von Filarien durch *Chrysops*. *Zeitschr. f. Hyg.*, t. LXXX, p. 343.
- KLEINE (F. K.) et ECKARD (B.), 1913 a. — Ueber die Lokalisation der Spirochäten in der Rückfallfieberzecke (*Ornithodoros moubata*). *Zeitschr. f. Hyg.* LXXIV, p. 389.
- 1913 b. — Ueber die Bedeutung der Speicheldrüseninfektion bei der Schlafkrankheitsfliege (*Glossina palpalis*). *Zeitschr. f. Hyg.* LXXV, p. 183.
- 1913 c. — Zur Epidemiologie der Schlafkrankheit. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.* XVII, n° 10, p. 325.
- KLEINE (F. K.) et FISCHER (W.), 1912. — Schlafkrankheit und Tsetsefliegen. *Zeitschr. f. Hyg. und Inf. Krankheit.*, LXXIII, n° 2, p. 253.
- KLEINE (F. K.) FISCHER (W.) et ECKARD (B.), 1914. — Ueber die Bedeutung der Speicheldrüseninfektion bei der Schlafkrankheitsfliege (*Glossina palpalis*). *Zeitschr. f. Hyg.*, LXXVII, p. 491.
- KLODITZKY (N. U.), 1907. — Ueber die Vermehrung der Rückfallspirochäten in Körper der Wanzen. *Centralbl. f. Bakt.*, I Or., t. XLV, p. 126.
- KNUTH (P.), 1913. — Weitere Beobachtungen über *Haemaphysalis punctata* als wahrscheinlichen Ueberträger des Erregers der inneren Verblutung (Milzruptur) beim Rinde. *Berl. tierarztl. Wochenschr.*, n° 47 et 48.
- 1915. — Ueber Piroplasmen bei europäischen Rinder mit besondere Berücksichtigung ihrer Ätiologie. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, XIX, n° 9, p. 245.
- KOCH (Josef), 1917. — Zur Uebertragung des Erregers des europäischen Rückfallfiebers durch die Kleiderlaus. *Deutsch. Med. Woch.*, 23 Août, p. 1.066.
- KOCH (Rob.), 1905. — Vorläufige Mitteilungen über die Ergebnisse einer Forschungsreise nach Ostafrika. *Deutsch. Med. Woch.*, 23 Novembre, p. 1.865.
- 1906. — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Piroplasmen. *Zeitschr. f. Hyg.*, LIV, p. 1.
- KOCH (R.), BECK (M.) KLEINE (F.), 1909. — Bericht über die Tätigkeit der zur Erforschung der Schlafkrankheit in Jahre 1906-07 nach Ostafrika entsandten Kommission. *Berlin*, J. Springer, 319 p.
- KOFOID (C. A.) et MC CULLOCH (I.). 1916. — On *Trypanosoma tritome*, a new flagellate from a Hemipterian bug from the nests of the wood rat *Neotoma fuscipes*. *Univ. of California Publ. in Zool.* t. XVI, p. 113.
- KOLENATI (F. A.), 1857. — Epizoa der Nycteribien. *Wien. Entom. Monatschr.* I, p. 66.
- KORKE (Vishne T.), 1916. — On a *Nosema* *Nosema pulicis* n. sp., parasitic in the dog-flea (*Glenocephalus felis*). *Ind. Journ. of Med. Res.*, T. III, n° 4.
- KOSSEL (H.), SCHUTZ, WEBER (A.) et MIESSNER, 1903. — Ueber die Hämoglobinurie der Rinder in Deutschland. *Art. a. d. Keis. Gesundheits*, XX, 1.
- KUCZYNSKI, 1918. — *Bacillus Proteus* X 19 (Weil-Felix) in der Kleiderlaus. *Arch. f. Protistenk*, T. XXXVIII, n° 3, p. 376.

- KUSAMA (SHIGERU), KASAI (KATSUYA) et KABAYASHI (ROKUZO), 1919. — The leucocyto-gregarine of the wild rat, with special reference to its life history. *Kitasato Arch. f. Exp. med.*, III, 2, p. 103.
- LABBÉ (Alphonse), 1891. — Note sur un nouveau parasite du sang (*Trypanomonas Danilevskyi*). *Bull. Soc. Zool. de France*, XVI, p. 229.
- LAFONT (A.), 1912. — Trypanosomide d'un Réduvidé (*Conorhinus rubro-fasciatus*), inoculable au rat et à la souris. *Ann. Inst. Pasteur*, XXVI, Novembre. (Note prélim. *C. R. Soc. Biol.*, T. LXXII, p. 380).
- LAMA, 1914. — Contributo alla Epidemiologia della lebbra. *Giorn. ital. mal. Ven.*, XLIX, p. 465.
- LAMBORN (W. A.), 1915. — Second Report on Glossina investigations in Nyasaland. *Bull. Ent. Res.*, VI, 3, p. 249.
- 1916. — Third Report on Glossina investigations in Nyassaland. *Bull. of Entom. Res.*, T. VII, n° 4, p. 29.
- LAYERAN (A.), 1904. — Les trypanosomes dans l'Ouest Africain Français. *C. R. Ac. Sc.*, CXXXIX, p. 658.
- 1906. — Trypanosomiase du Haut-Niger; un nouveau trypanosome pathogène. *C. R. Ac. Sc.* CXLIII, p. 94.
- 1912. — Infection du cobaye, du lapin et du chat par la *Leishmania infantum*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, V, p. 110.
- LAYERAN et FRANCHINI, 1913, a. — *Trypanosoma talpæ* chez *Palæopsylla gracilis*. *C. R. Soc. Biol.*, LXXIV, p. 1.254.
- 1913, b. — Infections expérimentales de la souris par *Herpetomonas ctenocephalis* chez des mammifères par des flagellés du tube digestif de *Ctenocephalus canis* et d'*Anopheles maculipennis*. *C. R. Ac. Sc.*, CLVII, 10 Septembre, et 4 Novembre.
- 1914 a. — Infection naturelle du rat et de la souris au moyen de puces de rat parasitées par *Herpetomonas Pattoni*. *C. R. Ac. Sc.* CLVIII, p. 450.
- 1914 b. — Infection de la souris au moyen des flagellés de la puce du rat par la voie digestive. *Ibidem*, p. 770.
- 1914 c. — Infection de mammifères par des flagellés des invertébrés. *Bull. Soc. Path. Ex.*, VII, p. 605.
- 1915. — Au sujet d'un *Herpetomonas* de *Ctenopsylla musculi* et de sa culture. *Bull. Soc. Path. Exot.*, VIII, p. 266.
- 1919 a. — Au sujet de l'*Herpetomonas ctenocephali* de la puce du chien et sa culture. *Bull. Soc. Path. Ex.*, T. XII, Juin, p. 310.
- 1919 b. — Infection des souris blanches à l'aide des cultures de *Herpetomonas ctenocephali*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, T. XII, Juillet, p. 379.
- 1919 c. — Sur les flagellés parasites de quelques insectes et sur les infections qu'ils peuvent produire chez les souris. *Bull. Soc. Path. Ex.*, XII, p. 665.
- 1920 a. — Contribution à l'étude des Flagellés des Culicides, des Muscides, des Phlébotomes et de la Blatte Orientale. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XIII, p. 138.
- 1920 b. — Infections expérimentales de chiens et de cobayes à l'aide de cultures d'*Herpetomonas* d'insectes. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XIII, p. 569.
- LAYERAN (A.) et NÈGRE, 1905. — Sur un protozoaire parasite de *Hyalomma Ægyptium*. *C. R. Soc. Biol.*, LVIII, p. 964.
- LAYERAN et PETTIT, 1909. — Sur le rôle d'*Hyalomma Ægyptium* L., dans la propagation de *Hemogregarina Mauritanica* Ed. et El. Sergeant. *Assoc. Franç. Av. des Sc.*, Lille 1909, p. 723.
- 1910. — Au sujet du Trypanosome du lérot (*Myoxus Nitela*) et de la puce qui paraît le propager. *C. R. Soc. Biol.*, LXVIII, p. 351.

- LAVERAN (M.) et VALLÉE, 1905. — Sur un cas de transmission par des ixodes de la spirillose et de la piroplasmose bovines. *C. R. Ac. Sc.*, CXL, p. 1.515.
- LEBOEUF (A.), 1912. — Recherches expérimentales sur la valeur du rôle que peuvent jouer certains insectes hématophages dans la transmission de la lèpre. *Bull. Soc. Path. Ex.*, V, n° 8, p. 607.
- 1914. — La lèpre en Nouvelle-Calédonie et dépendances. *Ann. Hyg. et Méd. Col.*, XVII, n° 1, p. 177.
- LEESE (A. S.), 1909. — Experiments regarding the natural transmission of surra carried out at Mohand in 1908. *Journ. of Trop. Vet. Sc.*, IV, 2, p. 107.
- LEGENDRE (J.), 1910. — Note sur un acido-résistant parasite des larves de *Stegomyia fasciata*. *C. R. Soc. Biol.*, 23 Juillet, p. 194.
- LÉGER (Louis), 1897. — Sur une nouvelle myxo-sporidie de la famille des Glugéïdes. *C. R. Ac. Sc.*, T. CXXV.
- 1902. — Sur un flagellé parasite de l'*Anopheles maculipennis*. *C. R. Soc. Biol.*, LIV, p. 354.
- 1903. — Sur quelques Cercomonadines, nouvelles ou peu connues, parasites de l'intestin des insectes. *Archiv. f. Protist.*, II, p. 180.
- 1904 a. — Sur un nouveau flagellé parasite des Tabanides. *C. R. Soc. Biol.*, T. LVI, p. 613.
- 1904 b. — Sur les affinités de l'*Herpetomonas subulata* et la phylogénie des Trypanosomes. *C. R. Soc. Biol.*, T. LVI, p. 615.
- 1904 c. — Sur les Hémoflagellés du *Cobitis barbatula* (L.). (*Ass. Fr. Av. Sc. Grenoble*, 6 Août 1904), *C. R. Soc. Biol.*, 5 Novembre 1904.
- LÉGER (M.) et VIENNE, 1919. — Epizootie à Trypanosomes chez les bovidés de la Guyane Française. *Bull. Soc. Path. Ex.*, T. XII (Novembre).
- LEIPER (R. T.) 1913. — Report of the Helminthologist, London School of Tropical Medicine for the Half-Year ending April 30 th, 1913. *London*, 1913.
- LEISHMAN (W. B.), 1909. — Preliminary note on experiments in connection with the transmission of tick-fever. *Journ. Roy. Army Med. Corps*, T. XII, p. 123.
- 1910. — Observations on the mechanism of infection in the Tick fever and on the hereditary transmission of *Sp. Duttoni* in the Tick. *Trans. of the Soc. of Trop. Med. and Hyg.*, III, p. 77.
- 1913. — Relapsing fevers. *Trans. XVII Intern. Congr. of Meet.*, (London, 1913). Sect. XXI (*Trop. med. and Hyg.*), 2, p. 282.
- 1918. — A note on the « granule-clump » found in *Ornithodoros moubata* and their relation to the Spirochaetes of African relapsing fever. *Ann. Inst. Past.*, T. XXXII, p. 49.
- LÉON, 1910. — Contribution à l'étude des Culicidés de Roumanie. *Centralbl. f. Bakt.*, I or., LIII, n° 5.
- 1911. — Contribution à l'étude de la digestion chez les moustiques. *Ann de Biol.* I, janvier.
- LESIEUR (C.), 1904. — Recherche des microbes dans le sang ; procédé de la sangsue. *Bull. Soc. Méd. Hôp. de Paris*, 15 juillet, p. 827.
- LEUCKART (R.), 1861. — Bericht üb. d. wiss. Leitungen in d. Naturgesch. d. nieder Thiere während des Jahres 1859. Acanthocephali. *Arch. f. Naturgesch.*, XXVI Jahrg., II, p. 131.
- LEWIN (K.-R.). 1913. — The nuclear structure and the sporulating of *Agrippina bona*, strickland. *Parasitology* VI, p. 257.
- LEYDIG (F.), 1849. — Zur Anatomie von *Piscicola geometrica* mit theilweise Vergleichung anderer einheimischer Hirudineen. *Zeitschr. f. Wiss Zool.* I.,

- 1855. — Zum feineren Bau der Arthropoden. *Müller's Archiven für Anat. Phys. und wiss Med.*, p. 378.
- LIGNIÈRES (J.), 1914. — L'anaplasmose bovine en Argentine. Contribution à l'étude de cette maladie. *Centrabl. f. Bakt.*, I Orig., T. LXXIV, 27 mai, p. 133.
- LINGARD (A.), 1906. — Flagellate found in the gastro-intestinal tracts of the horse-leech. *Hæmopsis sanguisuga*. *Journ. of trop. vet. Sc.* T. I, n° 3, p. 301.
- LINGARD (A.) et JEUNINGS (E.), 1906. — Some flagellates forms found in the intestinal tracts of Diptera and other genera. *Londres* (Adlard) 1906, 23 p.
- LINDSAY (J.-W.), 1914. — American Forestal Leishmaniosis. *Trans. Soc. Trop. Med. a. Hyg.* VII, n° 7-8, p. 259.
- LLOYD (L.), 1916. — Report on the investigations into the bionomics of *Glossina morsitans* in Northern Rhodesia, 1915. *Bull. of Entom. Res.*, T. VII, n° 1, p. 67.
- LONG (E. C.), 1911. — A note on the transmission of leprosy. *Lepra*, T. XII, 2, p. 63.
- LOUNSBURY (G. P.), 1900 a. — Tick-investigations. *Rep. of the gov't Entomologist for the year 1899*. Cape of good Hope Dept of Agric. Capetown, p. 19.
- 1900 b. — Tick-Heartwater experiment. *Agric. Journ. Capetown*, XVI, n° 11, p. 682-687.
- 1901. — Transmission of malignant jaundice of the dog by a species of tick. *Cape of Good Hope Dept of Agric.*, 21 nov. 1901.
- 1904. — Ticks and malignant jaundice of the dog. *Journ. of Comp. Path. and Ther.*, XVII, 2, p. 113.
- LOW (G. C.), 1903. — *Filaria perstans*. *Brit. Med. Journ.*, 1903, p. 722.
- LUCHÉ (Max), 1909. — Parasitische Plattwürmer, I. Trematodes. *Die süßwasserfauna Deutschland Heft 17*. Jena, 1909, p. 169.
- LUTZ et SPLENDRE, 1903. — Ueber Pebrine und verwandte Myxosporidien. *Centrabl. f. Bakt.*, I Orig., T. XXXIII.
- 1904. — *Ibid.*, T. XXXVI, p. 645.
- 1908. — Ueber Pebrine und verwandte Microsporidien. *Ibid.*, T. XLVI.
- MAC COY et CLEGG, 1912. — A note on acid-fast bacilli in head-lice (*Pediculus capitis*). *U. S. Publ. Health Rept.*, XXVII, p. 1464.
- MAC EACHRAN (J.-F.) et HILL (G.), 1914. — Investigations into the cause of worm nodules (*Onchocerca Gibsoni*) in Cattle, Northern Territory, Australia. *Melbourne. Imp. du Gouv.*, 1914.
- MACFIE (J. W. Scott), 1913 a. — The distribution of *Glossina* in the florin province of Northern Nigeria. *Bull. Ent. Res.*, IV, I, p. 1.
- 1913 b. — Preliminary note on the Development of a Human Trypanosome in the gut of *Stomoxys nigra*. *Ann. of Trop. Med. a. Paras.* VII, p. 359.
- 1914 a. — Trypanosomes found infecting wild *Glossina tachinoides*. *Ann. of Trop. Med. and Paras.*, VIII, p. 379 (Appendice II).
- 1914 b. — Notes on some blood parasites collected in Nigeria. *Ann. Trop. Med. and Par.*, VIII, 3, p. 439.
- 1915. — The results of dissections of Tsetseflies at Accra. *Rept of the Accra Lab.*, London, 1915, p. 49.
- 1917. — *Report of the Accra Lab. for the year 1916*. London, 1917, p. 67.
- MACKIE (F.-P.), 1907. — The part played by *Pediculus corporis* in the transmission of relapsing fever. *Brit. Med. Journ.*, 14 Décembre, p. 1706.
- 1913. — The body-louse (*P. vestimenti*) as a disease carrier. The body-louse as a carrier of relapsing fever. *Proc. of the 3rd Meet. of the Gen. Malaria Comm. (Madras, Nov. 1912)*. Simla, 1913.

- MACKIL, 1911. — Kala-Azar in Assam. *Precis of a Progress. Report. Fel. to Sept. 1913. Proc. 3th All. India San. Conf. Lucknow, Janv. 1914*, Suppl. to *Indian Journ. of Med. Res.* T. V, p. 12.
- 1915. — Insects and Kala-Azar. *Ind. Journ. of Med. Res.* T. II, n° 4, Avril, p. 942.
- MACKINNON (L.-D.), 1909. — Note on two new flagellate Parasites in fleas, *Herpetomonas ctenophthalmi* n. sp. and *Critidia hystriehopsyllae* n. sp. *Parasitology*, vol. II, p. 288.
- MAC NEAL (W.-J.), 1904. — The life history of *Trypanosoma Lewisi* and *Trypanosoma Brucei*. — *Journ. Infect. Dis.* I, p. 547.
- MAC NEAL (W.-J) et NOVY (F.-G.), 1903. — On the cultivation of *Trypanosoma Lewisi*. *Contr. to Medical Research Un. of Michigan*, p. 349.
- MAGGIO (C) et ROSENBUSCH, 1915. — Studien über die Chagaskrankheit in Argentinien und die Trypanosomen der Vinchucas (Wanzen) *Triatoma infestans* Klug. *Centralbl. f. Bakt.* I, Or., T. LXXVII, p. 40.
- MANNING (J.-V.), 1912. — Bedbugs and bubonic plague. *Med. Record.* LXXXII, n° 4, p. 148.
- MANTEUFEL, 1908 a. — Weitere Untersuchungen über Rückfallfieber. *Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamts*, T. XXIX, n° 2, p. 337.
- 1908 b. — Experimentelle Untersuchungen zur Epidemiologie des europäischen Rückfalls fiebers. *Ibid.*, p. 355.
- Studien über die Trypanosomiasis der Ratten. *Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamts*, XXXII, n° 1, p. 46.
- MARCHOUX (E.), 1898. — Note sur un rotifère (*Philodina parasitica*, n. sp.) vivant dans le tube digestif de larves aquatiques d'insectes. *C.-R. Soc. Biol.*, p. 749.
- 1907. — Instabilité de la virulence des spirilles et sa fixation par l'hôte invertébré. *C.-R. Soc. Biol.*, LXII, 12 Octobre.
- 1914. — La lèpre des rats. *Presse Médic.*, n° 21, p. 201.
- MARCHOUX (E.) et COUVY (L.), 1912. — Argas et Spirochètes. *Bull. Soc. Path. Exot.*, p. 796.
- 1913. — Argas et Spirochètes. I. Les granules de Leishman. II. Le virus chez l'Acarien. *Ann. Inst. Past.*, Juin-Août, T. XXVII.
- MARCHOUX (E.) et SALIMBENI (A.), 1903. — La spirillose des poules. *Ann. Inst. Pasteur*, XVII, p. 569.
- MARCHOUX (E.) et SIMOND (P.-L.). 1906. — Etudes sur la fièvre jaune. *Ann. Inst. Past.*, T. XX, 1, 2, 3. p. 16, 104, 161.
- MARETT (P.-J.), 1915. — The bionomics of the Maltese Phlebotomi. *Brit. Med. Journ.*, 31 Juillet, p. 172.
- MARCOFF (W.-N), 1914. — Piroplasmose equine en Bulgarie. — En Bulg. : *Veterinarno Delo*, 1914, n° 8 et 9.
- 1916. — Piroplasmose und andere Blutparasitäre Krankheiten der Haustiere am Balkan. *Arch. f. ech. U. Tr. Hyg.*, n° 14, p. 313.
- MARTIN (C.-H.), 1913. — Intestinal trypanoplasmas of fishes, with a note on the division of *Trypanoplasma cyprini* in the crop of a Leech. *Quarter Journ. of Micr. Sc.*, T. LIX, p. 175.
- MARTIN (C.-J.), 1913. — The Horace Dobell Lectures on insects porters of bacterial infections. Lecture II. The transmission of plague by fleas. *Brit. Med. Journ.*, 11 Janvier, p. 59 et *Lancet*, 11 Janvier, p. 81.
- MARTIN, LEBGEUF et ROUBAUD, 1908. — Expériences de transmission du Nagana par les Stomoxes et par les moustiques du genre *Mansonina*. *Bull. Soc. Path. Ex.*, I, 6, p. 355.
- MARTINI (E.). 1914. — Pellagraforschung in den Vereinigten Staaten und die

- « Simulium ». — Theorie. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, XVIII, Append. I., p. 178.
- MARTOGGIO (F.), 1913. — Sulla morfologia del *Trypanosoma Cellii*. *Ann. Ig. Sper.*, XXIII, 3, p. 363.
- MARZINOWSKY et BIELITZER, 1909. — Piroplasmoses des Pferdes in Russland und die Rolle der Zecke *Dermacentor reticulatus* bei ihrer Verbreitung. *Zeitschr. f. Hyg.*, LXIII, p. 17.
- MARZOCCHI, 1911. — Di un flagellato parassita del tubo del digerente del *Ctenocephalus canis* L. *Pathologica*, p. 256.
- MATHIS (C.), 1914. — Evolution d'un trypanosome dans le liquide salivaire d'un moustique. *C.-R. Soc. Biol.*, LXXVII, p. 297.
- MAYER (M.-B.), 1911 a. — Transmission of spotted fever by other than Montana and Idaho ticks. *Journ. of Inf. Dis.*, VIII, p. 322.
- b. — Transmission of spotted fever by Ticks in nature. *Ibid.*, p. 327.
- MAYER (Marius), 1910. — Ueber die Entwicklung von *Halteridium* (Vorläuf. Mitteil.). *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, XIV, p. 197.
- Ueber ein *Halteridium* und *Leucocytozoon* des Waldkanzes und deren Weiterentwicklung in Stechmücken. *Arch. f. Prot.*, XXI, p. 232.
- 1914. — Uebertragung von *Spirochaeta gallinarum* durch Milben. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, XVII, p. 254.
- 1917. — Zur Uebertragung der Erregers des europäischen Rückfallfiebers (Febris recurrens) durch die Kleiderlaus. Bemerkungen zur gleichlautenden Arbeit von Prof. Dr. Jos. Koch. in n° 43, *Deut. Med. Woch.*, 1917, XLIII, n° 39, p. 1231.
- 1918. — Ueber den Dauerparasitismus von *Schizotrypanum Cruzi* bei *Ornithodoros moubata*. *Ibid.*, T. XXII, p. 158.
- MAYER (M.) et DA ROCHA LIMA 1914. — Zum Verhalten von *Schizotrypanum Cruzi* in Warmblutern und Arthropoden. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg. Supp. V*, 1914, p. 257.
- MEZINCESCU (D.) 1908. — Les trypanosomes des moustiques et leurs relations avec les *Hæmoproteus* des oiseaux. *C.-R. Soc. Biol.*, LXIV, p. 973.
- 1909. — Evolution des ookinètes d'*Hæmoproteus* dans l'intestin des moustiques. *C.-R. Soc. Biol.*, T. LXVI, p. 328.
- MIGONE (L.-E.) 1913. — La buba du Paraguay, leishmaniose américaine. *Bull. Soc. Path. Exot.*, VI, p. 210.
- MILLER (W.-W.), 1908. — *Hepatozoon perniciosum* n. g., n. sp.; a hæmogregarine pathogenic for white rats. *U. S. Publ. Health*, n° 46, Juin 1908.
- MINCHIN (E.-A.), 1907. — On the occurrence of encystation in *Trypanosoma grayi* Novy, with remarks on the method of infection in Trypanosomes generally. *Proc. Roy. Soc. B.* LXXIX et *Rept. Sleep. Sickn. Comm.*, p. 137.
- 1908. — Investigations on the development of Trypanosomes in Tsetse-flies and other Diptera. *Quart. Journ. of Micr. Sc.*, T. LII, p. 159.
- 1910. — On some parasites observed in the rat flea (*Ceratophyllus fasciatus*). *Festschrift z. 60 Geburtstag Richard Hertwig's* T. I, p. 291.
- MINCHIN, GRAY et TULLOCH, 1906. — *Glossina palpalis* in its relation to *Trypanosoma gambiense* and other Trypanosomes (Prelim. note). *Proc. Roy. Soc. B.* LXXVIII, p. 242.
- MINCHIN et THOMSON, 1910. — The transmission of *Trypanosoma lewisi* by the rat-flea (*Ceratophyllus fasciatus*). (Preliminary communication). *Proc. of the Roy. Soc.*, B, p. 22.
- 1911 a. — The transmission of *Trypanosoma lewisi* by the Rat-flea (*Ceratophyllus fasciatus*). *Brit. Med. Journ.*, 3 Juin p. 1309.

- 1911 b. — On the occurrence of an intracellular stage in the development of *Tr. lewisi* in the Rat flea. *Ibid.*, 19 Août.
- 1915. — The rat trypanosome. *Trypanosoma lewisi*, in its relation to the rat-flea. *Ceratophyllus fasciatus*. *Quart. Journ. of Min. Sc.*, LX, p. 464.
- MITZMAIN (M.-B.), 1912 a — Collected notes on the insect transmission of surra in Carabau. *Philipp. Agricult. Rev.*, V Décembre.
- 1912 b. — The role of *Stomoxys calcitrans* in the transmission of *Trypanosoma Evansi*. *Phil. Journ. of Trop. Med.* VII, 6, p. 475, et *Bureau of Agricult Bull* n° 24, 1913.
- 1913. — The mechanical transmission of surra by *Tabanus striatus* Fabricius. *Phil. Journ. of Trop. Med.*, VII, n° 3, p. 223.
- 1914. — Experimental insect transmission of Anthrax. *U. S. Publ. Health Repts.*, XXIX, 2, p. 75.
- 1915. — An experiment with *Stomoxys calcitrans* in an attempt to transmit a *Filaria* of Horses in the Philippines. *Amer. Journ. of Trop. Dis. and Prev. Med.*, T. II, n° 12, p. 579.
- 1916. — A digest of the insect transmission of disease in the Orient with especial reference the experimental conveyance of *Trypanosoma Evansi*. *New Orleans Med. and Surg. Journ.* T. LXIX, p. 416.
- MÖLLERS (B.), 1907. — Beitrag zur Epidemiologie der Trypanosomenkrankheiten. Experimentelle Uebertragungsversuche von Tsetsetrypanosomen durch den Zeugungsakt und durch Ungeziefer (Insekten und Zecken). *Zeitschr. f. Hyg.*, LXII, p. 425.
- 1908. — Experimentelle Studien über die Uebertragung des Rückfallfiebers durch Zecken. *Zeitschr. f. Hyg.*, LVIII, p. 277.
- MONTGOMERY (E.), 1917. — On a tick-born gastro-enteritis of sheep and goats occurring in British East Africa. *Journ. of Comp. path. A. Therap.*, T. XXX. Mars.
- MOORE (J. J.), 1911. — Time relationship of the Wood-tick in the transmission of Rocky Mountain spotted fever. *Journ. of Inf. Dis.*, VIII, p. 339.
- MOTAS, 1903. — Sur le rôle des tiques dans le développement dans le piroplasme ovine (Carceag). (2^e note). *C. R. Soc. Biol.*, LV, p. 501.
- MÜHLING, 1899. — Die Uebertragung von Krankheiten durch Wanzen und Blutegel. *Inaug. Dissert. Königsberg*, 1899 et *Zentralbl. f. Bakt.* XXV, p. 703.
- MUNK (F.) et DA ROCHA-LIMA, 1917. — Klinik und Etiologie der sogen. « Wolhynischen Fiebers » (Werner-Hissche Krankheit). *Münch. Med. Woch.*, 30 Octobre, p. 1.422.
- NAGAYO, MIYAGAWA, MITAMURA, IMAMURA, 1917. — On the nymph and pro-sopon of the Tsutsugamushi *Leptotrombidium akamushi* carrier of the Tsutsugamushi disease. *Journ. of Esper. Med.*, T. XXV, n° 2, p. 255.
- NEIVA (Arthur), 1913 a. — Da transmissao do *Trypanosoma Cruzi* pelo *Triatoma sordida*. *Brazil Medico*, 8 Août, p. 309.
- 1913 b. — Multiplicação na vinhuca (*Triatoma infestans* Klug) do Trypanosoma do mal de Cadeiras. *Brazil Medico*, 15 Septembre.
- 1913 c. — Transmissão do *Trypanosoma Cruzi* pelo *Rhipicephalus sanguineus*. *Latr.* (Nota previa). *Brazil Medico*, 8 Décembre.
- 1914 a. — Presença em una localidade do estado do Rio de um novo transmissor da « Molestia de Chagas » encontrado infectado em condições naturais. (Nota previa). *Brazil Med.*, XXVIII, n° 35, p. 333.
- 1914 b. — Contribuição para o estudo dos reduvidos hematofagas. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, VI, I, p. 35, p. 37. II, Evolução do *Trypanosoma cruzi* na *Triatoma rubrofasciata* (de Geer).
- NEIVA (A.) et GOMES (E.), 1917. — Biologia da Mosca do Berne observada em todas as suas phases. *Ann. Paulist. de Med. e Cirurg.*, T. VIII, n° 9, p. 197.

- NEUMANN (R. O.). — Studien über protozoische Parasiten im Blut von Meeresfischen. *Zeitschr. f. Hyg.*, T. LXIV, 1908, p. 1.
- 1909. — Ueber das Verhalten der Spirochäten des Rückfallsfieber in Tierkörper und die experimentelle Uebertragung der Parasiten durch Zecken und Läuse. *Naturhist. Mediz. Verein*, zu Hamburg, 12 Janvier, *Münch. Med. Woch.*, n° 9, p. 477.
- 1910. — Ueber die Blutparasiten von *Vesperugo* und deren Weiterentwicklung in der Milben der Fledermäuse. *Arch. f. Prot.*, XVIII, I, p. 1.
- NICOLL (1914). — Australian Institute of Tropical medicine, Townsville, Queensland. Report from 1st Jan., to 30 th June 1914.
- NICOLL (W.), 1911. — The rat-flea as the intermediate host of a rat Tapeworm. *Brit. Med. Journ.*, I, p. 621.
- NICOLL (W.) et MINCHIN, 1910. — On two species of cysticercoïdes from the rat flea (*Ceratophyllus fasciatus*). *Proc. of the zool. Soc. London*, p. 10.
- NICOLLE, BLAIZOT et CONSEIL, 1912 a. — Étiologie de la fièvre récurrente, son mode de transmission par le pou. *C. R. Ac. Sc.*, CLIV, p. 1636 et *Arch. Inst. Past. Tunis*, VII, 3, p. 410.
- 1912 b. — Conditions de transmission de la fièvre récurrente par le pou. *C. R. Ac. Sc.*, CLV, p. 481.
- 1913 a. — Études sur la fièvre récurrente. L'épidémie tunisienne de 1912 et la démonstration expérimentale de la transmission de la fièvre récurrente par les poux. *Arch. Inst. Past. Tunis*, VIII, 1, p. 106.
- 1913 b. — Étiologie de la fièvre récurrente. Son mode de transmission par les poux. *Ann. Inst. Pasteur*, XXVII, p. 204.
- 1913 c. — Du rôle négatif des poux dans la transmission expérimentale de la fièvre des tiques. *Bull. Soc. path. Ex.*, VI, p. 106.
- NICOLLE et BLANC, 1914. — Les spirilles de la fièvre récurrente sont-ils virulents aux phases successives de leur évolution chez le pou? Démonstration de leur virulence à un stade invisible. *C. R. Ac. Sc.*, 1914, p. 1815.
- NICOLLE, BLANC et CONSEIL, 1914. — Quelques points de l'étude expérimentale du typhus exanthématique. *C. R. Ac. Sc.*, p. 661 et : Nouvelles recherches expérimentales sur le typhus exanthématique pratiquées à l'Institut Pasteur de Tunis pendant l'année 1914. *Arch. Inst. Past. Tunis*, IX, p. 84.
- NICOLLE et COMTE, 1905. — Sur le rôle possible de *Hyalomma aegyptium* dans l'infection hémogrégarinienne de *Testudo mauritanica*. *C. R. Soc. Biol.*, LVIII, p. 1045.
- 1909. — Contribution à l'étude de *Trypanosoma vespertilionis*. *Arch. Inst. Past. Tunis*, IV, p. 262.
- NICOLLE (C.), COMTE (C.) et CONSEIL (E.), 1909. — Transmission expérimentale du typhus exanthématique par le pou de corps. *C. R. Ac. Sc.*, p. 486.
- NICOLLE et CONSEIL, 1911. — Le typhus exanthématique expérimental du singe. Espèces sensibles. Passages. Virulence du sang aux diverses périodes de la maladie. Immunisation. *Ann. Inst. Past.*, XXV, p. 13.
- NICOLLE (C.) et LEBAILLY (C.), 1919. — Essai de conservation des virus exanthématique et icterique chez la sangsue. *C. R. Soc. Biol.*, 1919, vol. LXXXII, n° 42, p. 417.
- 1920. — Contribution à la connaissance de l'évolution des Spirochètes de la fièvre récurrente chez le pou (Etude de coupes en série). *C. R. Ac. Sc.*, T. CLXIX, p. 934 et *Arch. Inst. Past. Tunis*, XI, 3, p. 131.
- NOC (E.), 1912. — Remarques et observations sur le rôle des Monstiques dans la propagation de la lèpre. *Bull. Soc. Path. Exot.*, V, n° 10, p. 787.
- NOC (E.) et STÉVENEL (L.), 1913. — Flore intestinale du *Stegomyia fasciata* (*St. Calopus*). *Bull. Soc. Path. Exot.*, VI, p. 708.

- NOCARD et MOTAS, 1902. — Contribution à l'étude de la Piroplasmose canine. *Ann. Inst. Pasteur*, T. XVI, p. 247.
- NOÉ (G.), 1908. — Il ciclo evolutivo della *Filaria Grassii* mihi 1907. *Rendic. R. Acc. dei Lincei*, T. XVII, p. 282.
- NOGUCHI (H.), 1919. — Etiology of Yellow Fever—IX, Mosquitoes in relation of yellow Fever. *Journ. of Exp. Medicine*, T. XXX, n° 4, octobre, p. 401.
- NÖLLER (W.), 1912 a. — Ueber Blutprotozen einheimischer Nagetiere und ihre Uebertragung. Vortrag vor der Berliner Mikrobiologischen Gesellschaft am 13 Februar 1912, in *Berl. Klin. Wochenschrift*, 1912, n° 41, p. 524.
- 1912 b. — *Entamoeba aulastomi*, nov. spec., eine neue parasitischen Amöbe aus dem Pferdeegel (*Aulastoma gulo* Moq. Tand.). *Arch. f. Protist.*, T. XXIV, p. 195.
- 1912 c. — Die Blutprotozen des Hamsters (*Cricetus frumentarius*) und ihre Uebertragung. *Ibid.*, XXV, p. 377.
- 1912 d. — Die Uebertragungsweise der Rattentrypanosomen durch Flöhe. *Ibidem*, T. XXV, p. 386.
- 1913. — Die Blutprotozoen des Wasserfrosches und ihre Uebertragung. I Teil., *Ibidem*, T. XXXI, 1913, p. 469, p. 313.
- 1914. — Die Uebertragungsweise der Rattentrypanosomen. II. *Ibidem*, T. XXXIV, p. 293.
- 1916 a. — Beitrag zur Flecktyphus-übertragung durch Läuse, *Berl. Klin. Woch.*, 10 Juillet, p. 778.
- 1916 b. — Die Uebertragung des *Trypanosoma Theileri*, Laveran, 1902. *Berlin Tieräztl. Woch.*, Septembre, p. 457.
- 1917. — Blut- und Insektenflagellaten Züchtung auf Platten. *Arch. f. Sch. und Tr. Hyg.*, T. XXI, nos 4-5, p. 53.
- 1920. — Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Trypanosomenzüchtung. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, XXIV, p. 168.
- NOY (F.-G.), 1906. — The trypanosomes of Tse-tse flies. *Journ. of Inf. Dis.* III, p. 394.
- NOY (F.-G.) et KNAPP (R.-E.), 1906. — Studies on *Spirillum Obermeiri* and related organisms. *Journ. of Inf. Dis.*, III, p. 291.
- NOY (F.-G.), MAC NEAL (W.-J.) et TORREY (H.-N.), 1907. — The trypanosomes of mosquitoes and other insects. *Journ. of Inf. Dis.*, IV, p. 223 et 1905 (7^e Réunion annuelle de la Société des Bactériologistes américains).
- NUTTALL (G.-H.-F.), 1897. — Zur Aufklärung des Rolle welche die Insekten bei der Verbreitung der Pest spielen. *Centralbl. f. Bakt.*, I, Or., T. XXII, n° 4.
- 1898. — Zur Aufklärung der Rolle welche stechende Insekten bei der Verbreitung von Infektionskrankheiten spielen. *Centralbl. f. Bakt.*, T. XXIII, p. 625.
- 1904 a. — Canine Piroplasmosis, *Journ. of Hyg.* IV, p. 219.
- 1904 b. — Ticks and Tick-transmitted Diseases (*Epidemiology. Soc.*). *The Lancet*, CLXVII, 1785-1786 et *Trans. Epid. Soc. London*, N. S., T. XXIV, 1904-1905, p. 12.
- 1908 a. — Note on behaviour of *Spirochaete* in *Acanthia lectularia*. *Parasitology* I, 2, p. 143.
- 1908 b. — Piroplasmosis (Harben Lecture, III), *Journ. Roy. Inst. Publ. Health*, XVI, p. 543-526.
- 1909. — The transmission of *Trypanosoma lewisi* by fleas and lice. *Parasitology* I, 4, p. 296.
- 1914. — Tick-paralysis in man. and animals. Further published records, with comments. *Parasitology* VII, p. 95.

- NUTTALL, FANTHAM et PORTER, 1910. — Observations on *Theileria parva*, the parasite of East Coast Fever of Cattle. *Parasitology*, II, 4, p. 325.
- NUTTALL (G.-H.-F.) et GRAHAM SMITH (G.-S.). — The development of *Piroplasma canis* in culture. *Parasitology*, I, p. 243.
- NUTTALL (G.-H.-F.) et HINDLE (E.), 1913. — Conditions influencing the transmission of East Coast Fever. *Parasitology*, VI, p. 321.
- O'FARRELL (W.-R.), 1913 a. — Preliminary note on a new flagellate *Crithidia hyalommae*, sp. nov. found in the tick. *Hyalomma aegyptium* (Linnaeus, 1758). *Journ. Trop. Med. and Hyg.*, XVI, n° 16, p. 246.
- 1913 b. — Hereditary infection, with special reference to its occurrence in *Hyalomma aegyptium* infected with *Crithidia hyalommae*. *Ann. of Trop. med. and Paras.*, VII, p. 545.
- O'FARRELL (W.-R.) et BALFOUR (A.), 1911. — Granule-shedding in *Treponema pallidum* and associated Sirochætæ. *Journ. of the R. A. M. C.*, XVII, p. 225.
- OGATA, 1897. — Ueber die Pestepidemie in Formosa. *Centralbl. f. Bakt.* I. Orig. t. XII.
- O'GORMAN LALOR (N.-P.), 1912. — Note on a parasitic fly which infests Malaria carrying *Anopheles* in lower Burma. *Trans. of the Comm. for the Soc. of Malaria in India*, n°5, p. 42.
- OLITZKY, DENZER et HUSK, 1917. — The isolation of the *bacillus typhi exanthematici* from the body-louse. *Journ. Amer. med. Assoc.*, 21 avril, p. 1165.
- OLSSON (P.), 1876. — Bidrag Till Skandinaviens Helminthfauna, I. *Köngl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, XIV, n° 1, p. 13.
- OTTEN (L.), 1917. — Over den infectiositeitsduur der indische rattevloo *Læmopsylla cheopis*. *Geneesk Tijdschr. v. Ned. Indië*, LVII, n° 2, p. 309.
- OTTO et DIETRICH, 1917. — Beiträge zur Rickettsiafrage. *Deutsch. Med. Woch.*, 10 mai, p. 577.
- OZUILLEAU (F.), 1915. — Rapport d'ensemble sur la maladie du sommeil dans le Bas M'Bomou 1912-1913. *Bull. Soc. Path. Exot.*, VIII, 10 mars, 14 avril.
- OWEN (G.-E.), 1915. — Mechanical transmission in Trypanosomiasis. *Journ. of Compar. Path. and Ther.*, t. XXVII, septembre, p. 259.
- PALDROCK, 1913. — Wanzen und Schaben als Verbreiter des Lepraerregers. *Dermatol. Centralbl.*, VII, n° 3, p. 66.
- PARROT (L.), 1919. — Trois observations de boutons d'Orient avec des réflexions sur les circonstances de la contamination. *Bull. Soc. Path. Exot.* XII, p. 607.
- PASTERNAZKI, 1890. — 2 communications dans le *Wratsch* (en russe) Cité d'après Wladimiroff, Rückfallfieber, in Kolle und Wassernapn. *Handb der pathog. Mikroorg.*, t. III, p. 96.
- PATTON (W.-S.), 1906. — On a parasite found in the white corpuscles of palm squirrels. *Scient. Mem. by off. of the medic. and san. Dept. Govt. of India*, n° 24, 13 p.
- 1907 a. — Preliminary note on the life cycle of a species of *Herpetomonas* found in *Culex pipiens*. *Brit. Med. Journ.*, 13 juillet, p. 78.
- 1907 b. — Preliminary report on the development of the Leishman-Donovan body in the bed-bug. *Scient. Mem. by Off. of the med. and san. Dept. Govt of India*, n° 27, 1907.
- 1908. — *Herpetomonas* in *Ctenocephalus felis*. *Annual Rept. of the Work of the bact. settle. of the King Institute Madras*.
- 1909. — The life-cycle of a species of *Crithidia* parasitic in the intestinal tract of *Tabanus hilarius* and *Tabanus* sp. *Arch. f. Protost.* XV, p. 133.
- 1912 a. — The development of the parasites of Indian Kala-Azar in

- Cimex rotundatus* and *Cimex lectularius*. *Kala-Azar Bull.*, n° 13, p. 124 et *Scienc. mem. by Off. of the Med. and San. Dept. of the Govt of India*, n° 53, p. 41.
- 1912 b. — Studies on the flagellates of the genera *Herpetomonas*, *Crithidia* and *Rhynchoidomonas*. I The morphology und Life History of *Herpetomonas culicis* Novy, Mc Neal and Torrey. *Scient. Mem. by Off. of the Med. and San. Dept of the Govt of India*, n° 57, 1912, 21 p.
- 1912 c. — *Spirochæta ctenocephali*, sp. nov., parasitic in the alimentary tract of the Indian dog-flea *Ctenocephalus felis*. *Ann. Trop. Med. a. Parasit.*, VI, p. 357.
- 1913. — Further observations on the development of *Herpetomonas Donovanii* in *Cimex rotundatus* and *Cimex lectularius*. *Proc. 3rd Meet. of the Gen. Malaria Comm.* (Madras, novembre 1912), p. 221. Simla 1913.
- 1914. — The behaviour of the parasite of Indian Kala-Azar in the dog flea *Ctenocephalus felis*, Bouché, with some remarks on canine Kala-Azar and its relation to the human disease. *Ind. Journ. of Med. Res.*, II, n° 1, p. 399.
- 1919. — Note on the etiology of oriental sore in Mesopotamia. *Bull. Soc. Path. Ex.*, XII, p. 500.
- PATTON et STRICKLAND. — A critical review of the relation of blood-sucking invertebrates to the Life-Cycle of the trypanosomes of vertebrates, with a note on the occurrence of a species of *Crithidia*, *C. ctenophthalmi* in the alimentary tract of *Ctenophthalmus agyrtes* Heller. *Parasitology*, I, 4, p. 322.
- PÉCAUD (C.), 1909. — Contribution à l'étude de l'étiologie de la souma. *Bull. Soc. Path. Ex.*, II, p. 530.
- PEREIRA DA SILVA, 1913. — Notes sur le Kala-Azar. *Arg. do Inst. Bacter. Camara Pestana*, 2, p. 147.
- 1915. — Expériences sur la transmission de la leishmaniose infantile par les puces (*Pulex irritans*). *Ibid.* T. IV, n° 3, p. 261.
- PERRY (E.-L.), 1911. — Malaria in the Jeypore Hill tract and adjoining loast land. *Paludism*, n° 3, p. 35.
- PEYRITSCH, 1871. — Ueber einige Pilze aus der Familie der Laboulbenien. *Sitz. Ber. d. Kais. Akad. d. Wiss. zu Wien. Math.-Nat. Cl.* LXIV, p. 441.
- PFEIFFER (L.), 1895. — Die Protozoen als Krankheitserreger (Nachtrage d'après E. Pfeiffer. *Zeitschrift für Hyg.*, t. L, 1905, p. 324.
- PINKUS (H.), 1913. — The Life-History and Habits of *Spalangia muscidarum* a parasite of the stable fly. *Psyche*, XX, 3, p. 148.
- PINO POU, 1918. — Historia del descubrimiento de la fiebre recurrente en Venezuela. *Gaceta Med. de Caracas*.
- PORTA, 1912. — Ricerche sul ciclo evolutivo della *Filaria rubella* Rud., *Zoolog. Anzeiger*. T. XXXIX, n° 5-6, p. 202.
- PORTER (Annie), 1908. — *Leucocytozoon musculi* sp. n. a parasitic protozoon from the blood of white mice. *Proc. Zool. Soc.*, London, octobre, p. 703.
- 1910. — The structure and Life-History of *Crithidia melophagia* (Flic-an endo parasite of the Sheep-Ked, *Melophagus ovinus*. *Quart. Journ. of Min. Sc.*, LV p. 189.
- PORTER, 1911. — The structure and life-history of *Crithidia pulicis*, n. sp., parasitic in the alimentary tract of the human flea *Pulex irritans*. *Parasitology*, 1911, t. IV, p. 327.
- PRIESTLY (H.), 1913. — Rat Leprosy in North Queensland. *Australasian Med. Gaz.*, XXXIV, n° 18, p. 405.
- PRINGAULT (E.), 1914. — *Cimex pipistrelli*, Jen., agent de la transmission de la Trypanosomiase des chauves-souris. *C. R. Soc. Biol.*, LXXVI, p. 881.

- 1921. — Présence de Spirochètes chez *Phlebotomus perniciosus* Newst. *C. R. Soc. Biol. T. LXXXIV*, 4, p. 209.
- PROWAZEK (S.), 1905. — Studien über Säugetiertrypanosomen I. *Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte*, XXII.
- 1907. — Vergleichende Spirochætauntersuchungen. *Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte*. T. XXVI n° 1, p. 23.
- RAADT, 1915. — Kunnen Looftluizen pest overbrengen? *Meded. Burg. Geneesk. Dienst. Ned. Indië*, p. 39.
- RABINOVITSCH (L.) et KEMPNER (W.), 1899. — Beitrag zur Kenntnis der Blutparasiten, speziell der Rattentrypanosomen. *Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh.*, XXX, p. 251.
- REGNARD (E.), 1914. — Quelques particularités de la *Metamera Schubergi* Duke et son action sur l'épithélium intestinal de *Glossosiphonia complanata* L. *Arch. zool. experim.* T. LIV, 11 et 12, p. 1°.
- REICHENOW, 1910 a. — *Hæmogregarina Stepanowi*. Die Entwicklungsgeschichte einer Hæmogregarine. *Arch. f. Protost.*, XX, p. 252.
- 1910 b. — Der Zeugungskreis der *Hæmogregarina Stepanowi*. *Sitz. bericht. d. Ges. Naturforsch. Freunde*, n° 1, 4 p.
- in PROWAZEK, 1913. — *Handbuch der Path. Protozoen*. T. V, p. 317.
- 1918. — *Entrichomastix lacertæ* en la sangre y en acaros hematofagos. *Bol. Inst. Nac. Hyg. Alfonso XIII*, T. XIV, n° 56, p. 183.
- RICHARDSON (C.-H.), 1913. — Studies on the habits and development of a Hymenopterous parasite, *Spalangia muscidarum* Rich. *Journ. of Morph.*, XXIV, 4, p. 513.
- RICKETTS (H.-T.), 1906. — Observations on the virus and means of transmission of Rocky Mountains Spotted fever. *Journ. Amer. Med. Ass.*, XLVII et *Journ. of Inf. Dis.*, IV, p. 141.
- 1907. — A summary of investigations in the nature and means of transmission of Rocky Mountain Spotted fever. *Trans. Chicago Path. Soc.*, T. VII, p. 73.
- 1909. — Demonstration of a microorganism which apparently has a specific relations into Rocky Mountain Spotted fever. *Trans. Chicago Pathol. Soc.*, VII, p. 254.
- RICKETTS (H.-T.) et WILDER (R.-M.), 1910. — The transmission of the typhus fever of Mexico (tabardillo) by means of the louse (*Pediculus vestimentæ*). *Journ. Amer. Med. Assoc.*, LIV, p. 1304.
- RINGENBACH (J.) et GUYOMARCH, 1914. — La filariose dans les régions de la nouvelle frontière Congo-Cameroun. Observations sur la transmission de *Microfilaria diurna* et de *Microfilaria perstans*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, VII, p. 619.
- ROBERTSON (Muriel), 1907. — Studies on a Trypanosome found in the alimentary canal of *Pontobdella muricata*. *Proc. Roy. Phys. Soc. of Edinburgh*, XVII, p. 83.
- 1909 a. — Further notes on a Trypanosome found in the alimentary tract of *Pontobdella muricata*. *Quart. Journ. of Micr. Sc.*, LIII, p. 119.
- 1909 a. — Studies on Ceylan Hæmatozoa; n° 1 : the Life-Cycle of *Trypanosoma vittatæ*. *Quart. Journ. of Micr. Sc.*, T. LIII, p. 665.
- 1910 II. — Notes on the Life-Cycle of *Hæmogregarina nicoriæ* Castellani and Willey. *Ibid.*, T. LV, 1910, p. 741.
- 1911. — Transmission of Flagellates living in the blood of certain fresh-water fishes. *Philos. Trans. Roy. Soc. of London B*, CCII, p. 29.
- 1912 a. — Notes on certain aspects of the development of *Trypanosoma gambiense* in *Glossina palpalis*. *Proc. Roy. Soc. B.*, T. LXXXV, p. 241.

- 1912 b. — Notes on the polymorphism of *Trypanosoma gambiense* in the Blood and its relation to the exogenous cycle in *Glossina palpalis*. *Proc. Roy. Soc. B*, LXXXV, p. 527. — Notes on the Life History of *Trypanosoma gambiense*. *Ibid.*, LXXXVI, p. 66.
- 1913 a. — Notes on the Life-History of *Trypanosoma gambiense* with a brief reference to the cycles of *Trypanosoma nanum* and *Trypanosoma pecorum* in *Glossina palpalis*. *Phil. Trans. of the Roy. Soc. B*, CCIII, p. 161.
- 1913 c. — *Report to the Colonial Office*.
- ROBERTSON (Wm.), 1904. — African Coast Fever. *Journ. of Comp. Path. and Ther.*, XVII, p. 214.
- ROBLKS, 1919. — Une nouvelle filaire pathogène parasite de l'homme. *Bull. Soc. Path. Exot.*, T. XII (juillet).
- DA ROCHA LIMA, 1916 a. — Beobachtungen bei Flecktyphusläusen. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, T. XX, p. 17.
- 1916 b. — Zur Aetiologie der Fleckfiebers. *Berlin. Klin. Woch.*, T. LIII, 22 mai 1916, p. 517.
- 1919. — Die Uebertragung der Rückfallsfieber und der Fleckfiebers Bemerkungen zur Rickettsiafrage. *Deutsch. Med. Woch.*, 3 Juillet, p. 732.
- RODENWALDT (E.), 1909. — *Trypanosoma lewisi* in *Haematopinus spinulosus*. *Centralb. f. Bakt. I. Orig.*, LII, p. 30.
- RODHAIN (J.), 1913. — A propos de *Leptomonas pangoniae* et *Trypanosoma Denysii*. Note rectificative. *Bull. Soc. Path. Ex.*, VI, n° 3, p. 181.
- 1916. — Note sur les trypanosés et les piroplasmoses des grands animaux de l'Ouélé. *Bull. Soc. Path. Exot.*, T. IX, n° 2, p. 95.
- 1919. — Larves de Sarcophagides probablement parasites accidentels de *Glossina palpalis* en captivité. *Bull. Soc. Path. Exot.*, T. XII, n° 2, p. 104.
- RODHAIN, BEQUAERT, PONS et VANDENBRANDEN, 1911. — Notes sur des formes *Leptomonas* constituant une culture pure dans l'intestin de *Pangonia*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, IV, p. 528.
- RODHAIN, PONS, VANDENBRANDEN et BEQUAERT, 1912 a. — Contribution au mécanisme de la transmission des Trypanosomes par les Glossines. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, T. XVI, p. 732.
- 1912 b. — Essais de transmission du *Trypanosoma gambiense* par la *Glossina morsistans*. *Bull. Soc. Path. Ex.*, V., p. 762.
- 1912 c. — *Leptomonas pangoniae* parasite de *Pangonia infusca*. *Ibid.* T. V., p. 604 (rectif. : T. VI, p. 181).
- 1913, d. — Note sur des Trypanosomides intestinaux d'*Haematopota* au Congo Belge. *Ibid.*, T. VI, p. 182. 237.
- RODHAIN (J.) et VANDENBRANDEN (F.), 1916. — Recherches diverses sur la *Filaria (Onchocerca) volvulus*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, T. IX, p. 186.
- 1917. — Essai sur la pluralité des espèces flagellées parasitant le tube digestif des invertébrés. *Ibid.*, T. X, p. 814.
- ROSENAU (M.-J.) et BRUES (C.-T.), 1912. — Some experimental observations upon Monkeys concerning the transmission of Poliomyelitis through the Agency of *Stomoxys calcitrans*. — *Monthly Bull. State Board of Health of Mass. Boston*, VII, 9, p. 314.
- ROSS (E.-H.), 1909. — A gregarine parasite in the dog-flea. *Ann. of Trop. Med. a. Parasit.* T. II, 5, p. 359.
- ROSS (E.-H.) et MURRAY LEVICK, 1905. — Experiments on the transmission of Mediterranean fever. *Journ. of Roy Army. Med. C.*, V, 2, p. 240.
- ROSS (P.-H.), 1913. — Nairobi Laboratory Reports. T. IV, p. 1. Nairobi 1913.
- ROSS (Ronald), 1906 a. — Note on a Flagellate parasite found in *Culex fatigans*. *Journ. of Hyg.*, VI, p. 96.

- 1906 *b.* — Notes on the parasites of mosquitoes found in India between 1895 and 1899. *Ibid.*, p. 101.
- ROUBAUD (E.), 1907. — Transmission de *Trypanosoma dimorphon* par *Glossina palpalis* R. Desv. (Note préliminaire). *Ann. Inst. Pasteur*, XXI, p. 466.
- 1908 *a.* — Infection naturelle de la trompe des Glossines. *Bull. Soc. Path. Exot.*, I, p. 564.
- 1908 *b.* — Fixation, multiplication, culture d'attente des Trypanosomes pathogènes dans la trompe des mouches tsétsé. *C. R. Ac. Sc.*, CXLVI, p. 423.
- 1910 *a.* — Influence des réactions physiologiques des Glossines sur le développement salivaire et la virulence des Trypanosomes pathogènes. *C. R. Ac. Sc.*, T, CLI, p. 729.
- 1910 *b.* — Précisions relatives aux phénomènes morphologiques du développement des Trypanosomes chez les Glossines. *C. R. Ac. Sc.* CLI, p. 1456.
- 1911 *a.* — Etude sur les Stomoxys du Dahomey. *Bull. Soc. Path. Exot.*, IV, p. 122.
- 1911 *b.* — *Cercoplasma* (n. g.) *Caullebergi* (n. sp.), nouveau flagellé à formes trypanosomiennes de l'intestin d'*Auchmeromyia luteola* Fabr. *C. R. Soc. Biol.*, LXXI, p. 503.
- 1912. — *Cystotrypanosoma Grayi* (Novy) Trypanosome propre de *Glossina palpalis*. Polymorphisme, affinités, intérêt phylogénétique. *Ibid.* XXI, 16 Mars.
- 1913 *a.* — Recherches sur les Auchméromyies, Calliphorines à laves suceuses de sang de l'Afrique Tropicale. *Bull. Scient. France et Belg.*, XLVII, p. 405.
- 1913 *b.* — Evolution comparée des Trypanosomes pathogènes chez les Glossines. *Bull. Soc. Path. Ex.*, VI, n° 6, p. 435.
- 1915. — Les zones à tsétsé de la Petite-Côte et du Bas Saloun (Sénégal). *Ibid.*, VIII, n° 3.
- 1917 *a.* — Histoire d'un élevage de *Glossina morsitans* à l'Institut Pasteur de Paris. *Ibid.*, T. X, n° 7, p. 629.
- 1917 *b.* — Observations biologiques sur *Nasonia brevicornis*, chalcidide parasite des pupes de Muscides. Adaptation à la lutte contre les Glossines. *Bull. Scient. France et Belgique*, 7^e série, T. L, n° 4, p. 425.
- 1918. — Recherches sur la transmission du paludisme par les Anophèles français de régions non palustres. *Ann. Inst. Pasteur*, T. XXXII, p. 429.
- 1919. — Les particularités de la nutrition et la vie symbiotique chez les mouches tsétsés. *Ibid.*, T. XXXIII, p. 489.
- RUDOLPH (M.), 1918. — Sobre o bacilla da lepra em ixodidas. *Brazil Med.*, 2 Novembre.
- VAN SACEGHÈM, 1916. — Contribution à l'étude de la transmission du *Trypanosoma Casalboni*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, T. IX, p. 569.
- 1918. — La peste du cheval ou Horse Sickness au Congo Belge. *Ibid.*, T. XI, n° 5, p. 423.
- SAMBON (L. W.), 1913. — The causation of Pellagra a contribution to the discussion of Dr Sandwith's paper. *Trans. Soc. Trop. Med. a. Hyg.*, VI, n° 6, p. 231.
- 1914. — La pellagre. *Bull. Acad. Med.*, LXXI, n° 26, p. 897.
- SANDES (L.), 1911. — A note on the transmission of leprosy. *Lepra*, XII, 2, p. 65.
- SANGIORGI (G.), 1910. — Sulla possibilitè della trasmissione dei protozoi parasite del sangue per mezzo del *Cimex lectularius*. *Pathologica*, II, 43, 15 Août.
- 1911. — Sulla presenza di forme di *Leishmania infantum* (Nicolle)

- nella pulce (*Pulex serratireps* dei cani randagi di Catania. *Ibid.*, III, p. 23 et p. 89.
- 1912. — Leucocytogregarina musculi. *Centralbl. f. Bakt.*, I Orig., LXV, I, n° 2-4, p. 287.
- SANT'ANNA (F.), 1915. — Relatorio final da Doença do Sono, da Ilha do Principe, 1912-1914. *Arquivos de Hygiene e Patologia exoticas*, t. V, Mars, p. 247.
- SAWYER (W. A.) et HERMS (W. B.), 1913. — Attempts to transmit Poliomyelitis by means of the Stable-Fly (*Stomoxys calcitrans*). *Journ. of the Amer. Med. Ass.* LXI, p. 461.
- SCHAUDINN (F.), 1904. — Generations-und Wirtswechsel bei *Trypanosoma* und *Spirochæta*. *Art. a. d. Kais. Gesundheitsamte* XX, 3, p. 387.
- SCHELLACK (C.), 1908. — Uebertragungsversuche der *Spirochæta gallinarum* durch *Argas reflexus* Fabr. *Centralbl. f. Bakt. I Orig.*, t. XLVI, n° 6.
- 1909. — Versuche zur Uebertragung von *Spirochæta gallinarum* und *Spirochæta Obermeiri*. *Art. a. d. Kais. Gesundheitsamte* t. XXX, n° 2, p. 351.
- SCHÖBL (Otto), 1913. — Bacteriological observations made during the outbreak of Plague in Manila in 1912. *Phil. Journ. of Sc. B.*, t. VII, 6, p. 409.
- SCHUBERG (A.) et KUHN (P.), 1911. — Ueber die Uebertragung von Krankheiten durch einheimische Stechende Insekten. *Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte*, t. XXXI, n° 2.
- 1912. — Ueber die Uebertragung von Krankheiten durch einheimische Stechende Insekten. II. Teil. *Ibid.*, t. XL, n° 2, p. 209.
- SCHUBERG (A.) et BÖING (W.), 1914. — Ueber die Uebertragung von Krankheiten durch einheimische Stechende Insekten. III Teil. *Ibid.*, t. XLVII, n° 3, p. 491.
- SCHUBERG et MANTEUFEL, 1910. — Ueber erworbene Immunität gegen Rekurrens bei *Ornithodoros moubata*. *Zeitschr. f. Imm. Forsch. und exp. Ther.* LV, 21 Janvier, p. 512.
- SCORDO (F.), 1913 a. — Sulla questione della trasmissibilità del Kala-Azar per mezzo di alcuni insetti ematofagi. *Mal e mal. paesi Caldi*, IV, n° 1, p. 20.
- 1913 b. — Ueber einige Infektionsversuche der *Anopheles* mit dem Miljsaft von Leishmaniosiskranken. *Centralbl. f. Bakt. I Orig.*, LXX, n° 1-2, p. 36.
- SCOTT (J. W.), 1920. — Experimental transmission of Swamp Fever or Infectious Anemia by means of insects. *Journ. Amer. Vet. Med. Ass.*, LVI, 6, p. 448.
- SERGEANT (Ed. et El.), 1904. — Evolution des hématozoaires de l'*Athene noctua* d'après Schaudinn. *C. R. Soc. Biol.*, LVII, p. 164.
- 1905. — El Debab, trypanosomiasis des dromadaires de l'Afrique du Nord. *Ann. Inst. Past.* XIX, p. 17.
- 1906 a. — Sur un flagellé nouveau de l'intestin des *Culex* et des *Stegomyia*, *Herpetomonas algeriense*. — Sur un autre flagellé et sur des Spirochètes de l'intestin des larves de Moustiques. *C. R. Soc. Biol.*, LX, p. 291.
- 1906 b. — Sur le second hôte de l'*Hamoproteus* (*Halteridium*) du pigeon. (Note prélim.) *Ibid.*, LXI, p. 494.
- 1906 c. — Etudes sur les Trypanosomiasis de Berbérie en 1905. *Ann. Inst. Pasteur*, XX, p. 605.
- 1907. — Etudes sur les hématozoaires d'oiseaux : *Plasmodium relictum*; *Leucotozoon ziemanni* et *Hamoproteus columbar*. Trypanosome de l'hirondelle. Algérie 1906. *Ibid.*, XXI, p. 443.
- 1908. — Sur la structure fine des sporozoïtes de *Plasmodium relictum* Grassi et Feletti (= *Proteosoma*). *C. R. Ac. Sc.*, CXLVII, p. 439.

- 1912. — Paludisme des oiseaux (*Plasmodium relictum*); l'infection peut se faire par simple frottiis du thorax du moustique sur la peau. *C.R. Soc. Biol.*, LXXIII, p. 36.
- 1918. — Disparition de la virulence du *Plasmodium relictum* chez le moustique après plusieurs mois d'hibernation. *Bull. Soc. Path. Exot.*, T. XI, Avril 1918.
- SERGEANT (Et.), 1918. — Une hémogregarine de *Vipera libetina* L. d'Algérie. Début de l'évolution de cette hémogregarine chez un Acarien. *Bull. Soc. Path. exot.*, T. XI, p. 278.
- SERGEANT (Et.), 1919. — Influence du froid sur le développement du *Plasmodium relictum* chez le moustique. *Ibid.* T. XII, p. 174.
- SERGEANT et FOLEY, 1908. — Fièvre récurrente du Sud-Oranais et *Pediculus vestimenti* (Note prélim.). *Bull. Soc. Path. Ex.*, I, p. 174.
- 1910. — Recherches sur la fièvre récurrente et son mode de transmission dans une épidémie algérienne. *Ann. Inst. Pasteur*, XXIV, p. 337.
- 1914 a. — Transmission de la fièvre récurrente par dépôt sur les muqueuses intactes du produit de broyage de poux, prélevés sur un spirillaire. *C.R. Soc. Biol.*, LXXVI, p. 47.
- 1914 b. — De la période de latence du spirille chez le pou infecté de fièvre récurrente. *C.R., Ac., Sc.*, CLIX, p. 119.
- SERGEANT (Ed), FOLEY (H.) et VIALATTE, 1914 a. — Transmission à l'homme et au singe du typhus exanthématique par les poux d'un malade atteint de la fièvre récurrente et par des lentes et poux issus des précédents. *C.R. Ac. Sc.*, CLVIII, p. 964.
- SERGEANT, FOLEY et VIALATTE, 1914 b. — Sur des formes microbiennes abondantes dans le corps de poux infectés par le typhus exanthématique, et toujours absentes dans les poux témoins, non typhiques. *C.R. Soc. Biol.*, LXXVII, p. 101.
- SERGEANT (Ed.), GILLOT (V.) et FOLEY (H.), 1911. — Typhus récurrent algérien et sa transmission par les poux. *C.R. Soc. Biol.*, LXXI, 24 Juin et *Bull. Soc. Path. Ex.*, IV, p. 438.
- SERGEANT (Ed.), SERGEANT (Et.), LHERITIER et LEMAIRE, 1912. — Transmission de *Leishmania* de chien à chien par piqûre de *Pulex Serraticeps*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, V, 8, p. 595.
- SERGEANT (Ed.), SERGEANT (Et.), LEMAIRE (G.) et SENEVET (G.), 1914. — Insecte vecteur et, réservoir de virus du clou de Biskra. Hypothèse et expériences préliminaires, *Ibid.* VII, 577.
- 1915. — Hypothèse sur le Phlébotome transmetteur et la tarente réservoir de virus du bouton d'Orient. *Ann. Inst. Past.*, XXIX, p. 309.
- SERGEANT (Ed.), SERGEANT (Et.), LOMBARD et QUILICHINI, 1912. — La leishmaniose à Alger. Infection simultanée d'un enfant, d'un chien et d'un chat dans la même habitation, *Bull. Soc. Path. Exot.*, V, p. 93.
- SEURAT, 1916. — Contribution à l'étude des formes larvaires des Nématodes parasites hétéroxyènes, *Bull. Biol. de France et Belgique*. T. LII, fasc. 4.
- SIEGEL, 1903. — Die geschlechtliche Entwicklung von *Harmogregarina Stepanowi* in Blutsegel. *Arch. f. Protstekundi*, T. H, f. 3, p. 339.
- SIKORA (H.), 1918. — Beiträge zur Kenntnis der Rickettsien. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.* T. XXII, p. 442.
- SIMPSON (J.-J.), 1918. — Bionomics of Tse-tse and other parasitological notes in the Gold Coast. *Bull. Ent. Res.*, VIII, n° 3-4, p. 193.
- SINTON, 1917. — A Trematode parasite of Anopheline mosquitos. *Ind. Journ. of Med. Res.*, T. V (Juillet), p. 192.
- SKELTON (D.-S.) et PARHAM (J.G.), 1913. — Leprosy and the Bed-bug. *Journ. R. A. M. C.*, XX, 3, p. 291.

- SMITH (Allen J.), LYNCH (K.-M., et RIVAS D.), 1913. — The transmissibility of the Lepra-Bacillus by the Bed-Bug (*Cimex lectularius*). *Ann. Journ. of the Med. Sc.*, CXLVI, n° 3, p. 671.
- 1914. — Notes upon Human Filariasis (*Filaria loa* Guyot and *Filaria bancrofti* Cobbold). *Amer. Journ. of Trop. Dis. and Pres. Med.*, II, p. 361.
- SMITH (G.-U.), 1909. — On some cases of relapsing fever in Egypt and the question of carriage by domestic vermin. (*M. D. Thesis*), London, 60 p.
- SMITH et KILBORNE, 1893. — Investigations into the nature, causation and prevention of Texas or Southern Cattle Fever. *U. S. Dep. of Agriculture, Bureau of Animal Industry. Bull.* n° 4, Washington, 300 p.
- VAN SOMMEREN, 1912. — Experiments devised and carried out by Doctor Van Sommeren. *Rept. of the Sleep. Sicken. Comm. Roy. Soc.*, n° 12, p. 78.
- SORSINO (P.), 1888. — Ricerche sugli ematozoi del cane e sul ciclo vitale del *Taenia cucumerina*. *Atti. Soc. Tosc. d. Sc. nat.*, X, p. 1.
- SOPARKAR M.-B.), 1918. — A trematode parasite of Anopheline Mosquitos. *Ind. Journ. of Med. Res.*, T. V, p. 512.
- SPEISER (Paul), 1904. — Ueber die Nycteribiiden. *Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde*, Königsberg, 1904, 68 p.
- STAFFENHAGEN (K.) et ANDRIEFF (P.), 1911. — Untersuchungen über die Haltbarkeit von mikroorganismen und Immunkörper in Blutegeln. *Art. a. d. Kais. Gesundheitsamte*, T. XXXVI, f. 2, Novembre 1911, p. 221.
- STANTON (A.-T.), 1912. — A ceratopogon parasitic upon Anopheles Mosquitoes. *Trans. of the Comm. for the Study of Malaria in India*, n° 5, p. 64.
- STEFANSKY (V.), 1913. — (Sur le problème de l'infection par la fièvre récurrente) (en russe). *Roussky Wratch*, 1913, p. 1.386 an. *B. I. P.*, 1914, p. 441.
- STEMPELL (W.), 1916. — Ueber einen als Erreger der Fleckfiebers verdächtigen Parasiten der Kleiderlaus. *Deutsch. Med. Woch.*, 13 Avril, p. 439.
- STEPHENS et CHRISTOPHERS, 1902. — Note on bodies in salivary glands of Anopheles. *Roy. Soc. Repts. to the Mal. Comm.*, 7 th série, p. 45.
- STEVENSON (A.-C.) et WENYON (C.-M.), 1915. — Note on the occurrence of *Lankesteria culicis* in West Africa. *Journ. of Trop. Med. and Hyg.*, 1^{er} Septembre, p. 196.
- STILES (C.-W.), 1903. — A parasitic roundworm *Agamomermis culicis*, n. g., n. sp.) in American mosquitoes (*Culex sollicitans*). *Hyg. Lab. Washington Bull.*, n° 13, p. 14.
- STOCKMAN (Stewart), 1908. — Redwater in England and its carriers. *Veter. Record*, 19 décembre, p. 394.
- 1919. — Louping-ill: duration of the infectivity of the ticks. *Journ. of comp. Path. and Ther.*, XXXII, 4.
- STRICKLAND (C.), 1909. — On the supposed development of *Trypanosoma lewisi* in lice and fleas, and the occurrence of *Crithidia stenophthalmi* in fleas. *Parasitology*, II, 4^{er} Février, p. 81.
- 1911 a. — The mechanism of transmission of *Trypanosoma lewisi* from rat to rat by the rat-flea. *Brit. Med. Journ.*, 6 Mai, p. 1049.
- 1911 b. — Some parasites of *Simulium* larvæ and their effects on the development of the host. *Biolog. Bull.*, T. XXI, p. 302.
- 1912. — *Agrippina bona*, n. g., n. sp., representing a new Famile of gregarine. *Parasitology*, 1912 T. V, p. 97-109.
- 1913. — Further observations on the parasites of *Simulium* larvæ. *Journ. of morphol.*, T. XXIV.
- 1914. — The nuclear changes in *Agrippina bona* Strickland. *Parasitology*, T. VII, 1914, p. 380-382.

- STRICKLAND et SWELLENGREBEL, 1910. — Notes on *Trypanosoma lewisi* and its relation to certain arthropoda. *Parasitology*, III, 4, p. 436.
- STRONG, SWIFT, OPIE, MAC NEAL, BEALIER, PAPPENHEIMER, PEACOCK, RAPPORT, 1918. — Trench fever Report of Commission Medical Research Committee American Red Cross. *Oxford University Press.*, 1 vol. de 446 p.
- STREHLMANN (Fr.), 1907. — Beiträge zur Kenntniss der Tsetsefliege. *Art. a d. Kaiserl. Gesundheits.*, XXVI, n° 3.
- SWELLENGREBEL, 1915. — Onderzoekingen over pestbesmetting bruiten de ratten en hume vlooiën om. *Geneesk. Tijdschr. van Med. Indië*, LV, n° 4, p. 359.
- SWELLENGREBEL (N. H.) and STRICKLAND, (C.) 1920. — The development of *Trypanosoma lewisi* outside the vertebrate host. *Parasitology*, T. III, p. 360.
- SWELLENGREBEL (S.-H.) et OTTEN (Z.), 1914. — Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Uebertragung der Pest durch Flöhe und Läuse. *Centralbl. f. Bakt., I Orig.* T. LXXIV, p. 592.
- SWINGLE (L.-D.), 1907. — Some studies on *Trypanosoma lewisi*. *Trans. Amer. Micr. Soc.* XXVII, p. 111.
- 1909. — A study of the Life-History of a Flagellate (*Crithidia melophagi* n. sp.) in the alimentary tract of the sheep-tick (*Melophagus ovinus*). *Journ. of Inf. Dis.*, VI, p. 98.
- 1911 a. — The relation of *Crithidia melophagi* to the Sheep's Blood, with remarks upon the controversy between Dr Porter and Dr Woodcock. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, T. XXX, p. 275.
- 1911 b. — The transmission of *Trypanosoma lewisi* by rat-fleas (*Ceratophyllus* sp. and *Pulex* sp.), with short descriptions of three new herpetomomads. *The Journ. of Infect. Diseases*, T. VIII, p. 125.
- TAUTE (M.), 1912. — Experimentelle studien über die Beziehungen der *Glossina morsitans* zur Schlafkrankheit. *Zeitchr. f. Hyg.*, LXXII, p. 316.
- TEDESCHI (A.), 1910. — Experimenteller Beitrag zur Erforschung der Spirochæte der Afrikanischen Rekurrensfieber (*Spirochæta Duttoni*). *Centralbl. f. Bakt. I. Orig.*, LIV, 1, p. 12.
- TEICHMANN (E.), 1914. — Uebertragungsversuche mit Glossinen. *Berl. Klin. Woch.*, n° 7.
- TEJERA (E.), 1919. — El agente trasmisor de la fiebre recurrente en Venezuela. *Gaceta Medical de Caracas*, XXVI, p. 73.
- 1919. — La trypanosomose américaine ou maladie de Chagas au Vénézuëla. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XII, 8, p. 509.
- 1920. — Un nouveau flagellé de *Rhodnius prolixus* : *Trypanosoma* (ou *Crithidia*) *Rangeli* n. sp. — *Bull. Soc. Path. Exot.*, T. XIII, n° 7.
- TERNI (C.), 1914. — La transmission de la fièvre aphteuse par la *Stomoxys calcitrans*. 1^{er} Congr. Int. Pathol. Comp. (Paris, 17-23 Oct. 1912). Paris, Masson, 1914, p. 588.
- TERNI (C.) et BARACCHETTI (M.), 1912. — La trasmissione dell'afta epizootica per mezzo d'insetti ematofagi. *Atti del 1° Congresso Intern. dei Patologi (Torino, 2-5 Ottobre 1911)*, Turin 1912, p. 365.
- THEILER (A.), 1904. — East Coast Fever. *Journ. Roy. Army. Med. Corps* II, décembre.
- 1905. — Maladie des troupeaux dans l'Afrique du Sud. *Bull. Inst. Pasteur* III, p. 617, p. 657.
- 1906 a. — Transmission of equine piroplasmosis by ticks in South Africa. *Journ. of Compar. Path. and Ther.*, XIX, n° 31, p. 283.
- 1906 b. — Transmission and inoculability of spirillosis in cattle. *Ann. Rept of the Gov. Veter Bacteriol.*, Pretoria 1906, p. 123.

- 1908 a. — The influence of coldon ticks and *Piroplasma parvum*. *Bull. Soc. Path. Exot.* I, p. 451.
- 1908 b. — Further notes on *Piroplasma mutans*, a new species of piroplasma in South African Cattle. *Rept of Gov. Veter. Bacteriologist*, 1906-07. Pretoria 1918, p. 4 et p. 45.
- 1909 a. — Transmission des spirilles et des piroplasmes par différentes espèces de tiques. *Bull. Soc. Path. Ex.*, II, p. 293.
- 1909 b. — Further notes on *Piroplasma mutans*. *Journ. of Comp. Path. and Ther.*, XXII, p. 415.
- 1909 c. — Quelques observations concernant la transmission du *Piroplasma bigeminum* par les tiques. *Bull. Soc. Path. Exot.*, II, p. 384.
- 1910. — *Anaplasma marginale* (Gen. nov. et species nov.), un nouveau protozoaire du bétail. *Bull. Soc. Path. Exot.*, III, p. 135.
- 1912 a. — Weitere Beobachtungen betreffend die Uebertragung von Küstenfieber vermittels Zeckers. *Zeitschr. f. Insekt Krankh. d. Hausthen*, XII, p. 26.
- 1912 b. — Uebertragung der Anaplasmosis mittels Zeckers. *Ibid.*, XII, p. 105.
- THEILER (A.) et STOCKMAN, 1905. — Further experiments to determine how long an area remains infected with East Coast Fever. *Journ. of Comp. Path. and Ther.*, XVIII, p. 163.
- THOMSON (David), 1914. — Attempts to find disease germs in the european Bed Bug (*Cimex lectularius*) after feeding experiments in various diseases: leprosy, lymphadenoma, carcinoma... *Ann. of Trop. Med. and Par.*, VII, p. 19.
- 1913. — Preliminary note on Bed-Bugs and leprosy. *Brit. Med. Journ.*, 4 octobre, p. 849.
- THOMPSON (J.-A.), 1903. — Report of the Board of Health on a second Outbreak of plague at Sidney 1902. *Sidney*, 1903, 80 p.
- TODD (J.-L.), 1912 a. — Does a human Tick-borne disease exist in British Columbia? *Canad. Med. Ass. Journ.*, t. II, n° 8, p. 686.
- 1912 b. — Tick-bite in British Columbia, *Ibid.*, n° 12, p. 1118.
- 1913. — A note on the transmission of *Spirochaetes*. *Proc. Soc. for exper. Biology and Medicine*, X, p. 134.
- 1914. — Tick-paralysis. *Journ. of Parasitology*, I, 2, p. 55.
- TOEFFER (H.), 1916. — Zur Ursache und Uebertragung des Wolhynischen Fiebers. *Munch. Med. Woch.* LXIII, 42, p. 1495.
- 1916 b. — Der Fleckfiebererreger in der Laus. *Deut. Med. Woch.*, XLII, n° 41, p. 1251.
- 1916 c. — Die Uebertragung der Rekurrens durch Läuse. *Munch. Med. Woch.*, LXIII, n° 44, p. 1571.
- DU TOIT, 1919. — Experimentelle Studien über die Pferdepiroplasmose. III Mitteilung. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, XXIII, 46, p. 359.
- TONES (M.), 1913. — Molestia de Carlos Chagos. Transmissão do *Trypanosoma Cruzi* pela picada do *Triatoma megista*. *Brazil Medico*, 15 août.
- 1915. — Alguns fatos que interessam a epidemiologia da Molestia de Chagos. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, t. VII, n° 1, p. 120.
- TOWNSEND (C.-H.-T.), 1913 a. — La titira es transmisora de la Verruga. *Cronica Med. (Lima)*, XXX, n° 588, p. 210.
- 1913 b. — Progress in the Study of Verruga transmission by Blood-suckers. *Bull. Ent. Res.*, IV, n° 2, p. 125.
- 1913 c. — The transmission of Verruga by Phlebotomes. *Journ. Amer. Med. Ass.*, LXI, n° 49, p. 1717.

- 1914. — Human case of Verruga directly traceable to *Phlebotomus verrucarum* (Dipt.). *Entom. News.* (Philad.), XXV, n° 1, p. 40.
- 1915 a. — Two years' investigations in Peru of verruga and its insect transmission. *Amer. Journ. of Trop. Dis. and Rev. Med.*, t. III, n° 1 (juillet).
- 1915 b. — On the reproductive and hosts habits of *Cuterebra* and *Dermatobia*. *Science*, t. XLII, p. 231.
- TOYODA (Hideyo), 1914. — Ueber die Entwicklung von Rekurrenzspirochäten in der Kleiderlaus. *Zeitschr. f. Hyg.*, LXXVI, p. 313.
- TURNER (R.-E.), 1915. — A new species of Mutilla parasitic on *Glossina morsitans*. *Bull. of Entom. Res.*, V, 4, 83.
- 1916. — On mutilidæ parasitic on *Glossina morsitans*. *Bull. of Entom. Res.*, T. VII, n° 1, mai, p. 93.
- 1917. — On a Braconid parasite of *Glossina*. *Bull. of Entom. Res.*, T. VIII, n° 2, p. 177.
- 1920. — On a new Mutillid parasite of *Glossina morsitans*. *Bull. Ent. Res.*, X, 3, p. 327.
- TURNER (R.-E.) et WATERSTON, 1916. — A new parasite bred from *Glossina morsitans* in Nyassaland. *Bull. of Entom. Res.*, T. VII, n° 2, p. 133.
- TYZZER (E.-E.) et WALKER (E.-L.), 1919. — A comparative study of *Leishmania infantum* of infantile Kala-Azar and *Leptomonas* (*Herpetomonas*) *Ctenocephali* parasitic in the gut of the dog-flea. *Journ. of Med. Res.* XL, 2, p. 129.
- VELU, 1918. — Une trypanosomiase du cheval au Maroc. Etude clinique et expérimentale. *Rev. gén. Méd.-Vét.*, 15 octobre p. 489.
- VERJBITSKY (I.-D.-T.), 1908. — Rôle des insectes dans l'épidémiologie de la peste. (Reports on Plague Investigation in India). *Journ. of Hygiene* VIII, 2, p. 162.
- VON WASSILEWSKY et WULKER, 1918. — Die Hämoproteus-Infektion des Turmfalken. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, T. XXII, Suppl² p. 117.
- WALKER (E.-L.), 1917. — Observations on Leishmaniosis and pseudo-Leishmaniosis of the Amazon Basin. *New-Orleans Med. and Surg. Journ.*, LXX, n° 3, p. 283.
- WATERSTON (J.), 1913. — Chalcidoidea bred from *Glossina* in Northern Rhodesia. *Bull. of Entom. Res.* V, 4, p. 69.
- 1916 a. — Chalcidoidea bred from *Glossina morsitans* in Nyasaland. *Ibid.*, VI, 4, p. 38.
- 1916 b. — Notes on African Chalcidoidea. *Ibid.*, t. VII, n° 2, p. 123.
- 1917 — Chalcidoidea bred from *Glossina* in the Northern territories, Gold Coast. *Ibid.*, t. VIII, n° 2, p. 178.
- 1918. — On the Mosquitos of Macedonia, *Ibid.*, IX, n° 1.
- WEIGL (R.), 1920. — Badania nad *Rickettsia prowazeki*. *Przegląd epidemiol.*, I, 1, p. 4.
- WELLMANN (F.-C.), 1905. — Case of relapsing fever, with remarks on its occurrence in the tropics and its relation to « tick-fever ». *Journ. of Trop. Med.*, VIII, 97.
- WELLMER, 1911. — Sporozoen Ostpreussischer Arthropoden. *Schriften der Physikal.-ökonom. Ges. zu Königsberg*. LII, Jahrgang.
- WENYON (C.-M.), 1908. — Report of travelling pathologist and protozoologist. *Wellcome Res. Lab. Rep.*, III, p. 146.
- 1911. — Oriental sore in Bagdad, together with observations on a gregarine in *Stegomyia fasciata*, the hæmogregarine of dogs and the flagellate of house flies. *Parasitology*, IV, p. 273.

- 1912 a. — Notes on the occurrence of *Herpetomonas* in the *Phlebotomus* of Aleppo. *Journ. of London Sch. of Trop. Med.*, I, 1912, p. 98.
- 1912 b. — Some critical remarks on Capt Patton's Report on oriental sore. *Journ. of London Sch. of Trop. Med.*, I, p. 211.
- 1912 c. — Experiments on the behaviour of *Leishmania* and allied flagellates in bugs and fleas, with some remarks on previous work. *The Journ. of London Sch. of Trop. Med.* T. II, p. 13.
- 1912 d. — Observations on the Natural flagellates of fleas, including a confirmation of Nöller's important results on the transmission of *Trypanosoma Lewisi* by the dog-flea. *Rept. of the Advisory-Committee for the Tropical Diseases Research Found. Rept. of the Protozoologist to the London School of Tropical Medicine.*
- 1913 a. — Experiments on the behaviour of *Leishmania* and allied flagellates in bugs and fleas, with some remarks on previous work. *Journ. of London Sch. of Tr. M.*, II, p. 13.
- 1913 b. — Experiments on the transmission of the *Trypanosoma Lewisi* by means of Fleas. *Ibid.*, t. II, 2, p. 119.
- 1914. — Kala-Azar in Malta, with some remarks on the various Leishmanioses. *Trans. Soc. Trop. Med. and Hyg.*, VII, p. 97.
- WERNER (H.) et BENZLER (J.), 1917. — Zur Aetiologie und Klinik der Febris quintana. *Munch. Med. Woch. T.* LXIV, n° 24, p. 695.
- WERNER et WIESE, 1917. — Die Uebertragung von Reikurrensispirochaeten durch Kopfläuse. *Arch. f. Sch. u. Tr. Hyg.*, t. XXI, n° 8, p. 139.
- WIDMANN (E.), 1913. — Zur Frage der Uebertragung von Bakterien durch Läuse. *Munch. Med. Woch. LXII*, p. 1336.
- WIESE (Otto), 1918. — Zur Uebertragung des Rückfallfiebers. *Deut. Med. Woch.*, XLIV, n° 3, p. 60.
- WILDER (R. M.), 1911. — The probleme of transmission in typhus fever. *Journ. Infect. Dis.* (Chicago), IX, p. 9.
- WILSON (L. B.), et CHOWNING (W. M.), 1903. — Spotted Fever of the Rocky Mountains. *1 St. Biennial Rept of the Montana State Board of Health*, p. 25.
- WITTROCK (O.), 1913. — Beitrag zur Biologie der Spirochaete der Rückfallfiebers. *Zeitschr. f. Hyg.* LXXIV, p. 55.
- WOLBACH (J.-B.), 1914. — The distribution and morphology of *Spirochaeta Duttoni* and *Spirochaeta Kochi* in experimentally infected ticks *Ornithodoros moubata*, *Journ. of med. Res.* XXX, 1, p. 37.
- 1916. — The etiology of Rocky Mountains Spotted Fever. Occurrence of the tick. *Ibid.*, t. XXXV, p. 1.
- 1918. — The occurrence of the parasite and the pathology of the disease in man. Additional notes on the parasite, *Ibid.*, t. XXXVII, n° 3, p. 499.
- WOLBACH (S.-B.), TODD (J.-L.), et PALFRAY (F. W.), 1920. — Notes sur le typhus. *Revue Int. Hyg. Publ. Genève.* t. I, 2, p. 223.
- WOOD (H. P.), 1911. — Note on the life history of the Tick parasite : *Hunterellus hookeri* Howard, *Journ. of Economic Entomol.*, XIV, p. 425, 1911.
- WOODCOCK (H. M.), 1914. — Studies on avian Haemoprotozoa. III. — Observations on the development of *Trypanosoma noctur* (of the little owl) in *Culex pipiens*; with remarks on the other parasites occurring. *Quart. Journ. of Micr. Sc.* LV, n° 3, p. 399.
- 1914 b. — On *Crithidia fasciculata* in hibernating mosquitoes (*Culex pipiens*) and the question of the connection of the parasite with a Trypanosome. *Zool. Anzeig.* XLIII, 370.
- 1914. — Further remarks on the flagellates parasites of *Culex*. Is there ageneric type *Crithidia*? *Ibid.* XLIV, p. 26.

- YAKIMOFF (W.-L.), 1917. — *Trichomonas* de l'intestin de la sangsue du Turkes-
tan (*Limnatis turkestanica*), *Bull. Soc. Path. Exot.* t. X, n° 4, p. 293.
- YORKE (W.), et BLACKLOCK (B.), 1915. — Notes on certain animal parasites of
domestic stock in Sierra Leone. *Ann. Trop. Med. a. Parasit.*, IX, n° 3, p. 413.
- ZIEMANN (H.), 1906. — Beitrag zur Trypanosomenfrage. *Centralbl. f. Bakt.*
I Orig., XXXVIII, p. 307, p. 429.
- ZIROLIA, 1902. — Il bacillo della peste bubbonica nell'organismo della pulci.
Journ. Policlinico, 1902.
- ZYKOFF 1902. — Wo sollen wir den Zwischenwirt des *Cystoopsis acipenseri*
Wagner suchen? *Biol. Centralbl.* XXII, p. 229.

INDEX ALPHABÉTIQUE DES HOTES

- Acanthaspis sulcipes*, 85.
Acanthocera nemoralis, 142.
 — *tomentosa*, 142.
Aedes communis, 153.
 — *mariae*, 153.
 — *perplexus*, 154.
 — *scutellaris*, 150, 154.
 — *vagans*, 154.
 — *variegatus*, 153.
 — *Zammittii*, 150.
Amblyomma cayennense, 46.
 — *dissimile*, 46.
 — *fossum*, 47.
 — *næbreum*, 47.
 — *striatum*, 47.
 — *variegatum*, 47.
Anopheles albimanus, 151, 153.
 — *annulipes*, 152, 153.
 — *argyritarsis*, 151, 153.
 — *barbirostris*, 152, 153.
 — *bifurcatus*, 152, 154, 158.
 — *costalis*, 151, 153.
 — *Coustani*, 152.
 — *costalis*, 152, 158.
 — *crucians*, 152.
 — *culicifacies*, 151, 159.
 — *formosaensis* II, 152.
 — *fuliginosus*, 152, 159, 161.
 — *funestus*, 151.
 — *var. Listoni*, 152, 159.
 — *Hunteri*, 152.
 — *indefinitus*, 152.
 — *intermedius*, 152.
 — *jeyporiensis*, 152.
 — *Karwari*, 152, 161.
 — *Kochi*, 152.
 — *leucosphyrus*, 152.
 — *Lindesayi*, 152.
 — *Ludlowi*, 152, 161.
 — *Lutzi*, 152.
 — *maculipalpis*, 152.
 — *maculipennis*, 152, 154, 156, 158,
 159, 160, 161.
Anopheles minimus, 152.
 — *var. aconitus*, 152.
 — *palestinensis*, 152, 154.
 — *paludis*, 152.
 — *pharoensis*, 152.
 — *plumbeus*, 152.
 — *pseudopictus*, 152.
 — *pseudopunctipennis*, 152.
 — *pulcherrimus*, 152.
 — *quadrinaculatus*, 152.
 — *Rossi*, 152, 153, 154, 159.
 — *sinensis*, 152, 153, 161.
 — *var. vanus*, 152, 153.
 — *Stephensi*, 152.
 — *tarsinaculatus*, 152.
 — *tesselatus*, 152.
 — *Theobaldi*, 152.
 — *Turkhudi*, 152.
 — *Umbrosus*, 152.
 — *Willmori*, 152.
 — *non spécifié*, 151, 155.
Argas Brumpti, 53.
 — *mianensis*, 53.
 — *persicus*, 52.
 — *reflexus*, 53.
 — *vespertilionis*, 53.
Armigeres obturbans, 150.
Auchmeromyia luteola, 135.
Branchellion torpedinis, 28.
Ceratophyllus alladinis, 97.
 — *anisus*, 97.
 — *columbæ*, 97.
 — *Farreni*, 98.
 — *fasciatus*, 98.
 — *fringillæ*, 101.
 — *gallinæ*, 101.
 — *hirundinis*, 101.
 — *Laverani*, 101.
 — *lucifer*, 102.
 — *sciurorum*, 102.
 — *styx*, 103.
Ceratopogon solstitialis, 148.
Chrysops centurionis, 142.

- Chrysops dimidiatus*, 142.
 — *silaceus*, 143
 — *sp.*, 143.
Cimex hirundinis, 81.
 — *lectularius*, 73.
 — *pipistrelli*, 81.
 — *rotundatus*, 79.
Ctenocephalus canis, 93.
 — *felis*, 96.
Ctenophthalmus agyrtes, 103.
 — *assimilis*, 104.
Culex fatigans, 150, 153, 154.
 — *fuscocephalus*, 153.
 — *gelidus*, 153.
 — *hortensis*, 153, 159.
 — *nemoralis*, 160.
 — *pipiens*, 151, 153, 154.
 — *procax*, 153.
 — *Richiardi*, 161.
 — *sollicitans*, 160.
 — *vigilax*, 154.
Culicella vigilax, 155.
 — *sp.*, 154.
Culicoïdes sp., 148.
Cyclopodia macrura, 111.
 — *Sykesi*, 111.
Dermacentor reticulatus, 48.
 — *variabilis*, 50.
 — *venustus*, 49.
Dermanyssus gallinae, 57.
Eratyrus cuspidatus, 85.
Eucampsipoda Hyrtli, 112.
Ficalbia Dofleini, 157.
Forcipomyia sp., 148.
Glossina brevipalpis, 124.
 — *fusca*, 125.
 — *longipalpis*, 125.
 — *longipennis*, 125.
 — *morsitans*, 116.
 — *pallidipes*, 126.
 — *palpalis*, 119.
 — *submorsitans*, 126.
 — *tachinoïdes*, 126.
Glossosiphonia sp., 20.
Hæmadipsa sp., 19.
Æmaphysalis birmanica, 43.
 — *concinna*, 43.
 — *Leachi*, 44.
 — *leporis*, 44.
 — *punctata*, 44.
Hæmatopinus spinulosus, 69.
 — *Stephensi*, 72.
 — *tuberculatus*, 69.
 — *sp.*, 72.
Hæmatopota abyssinica, 143.
 — *cordigera*, 143.
 — *Duttoni*, 143.
 — *italica*, 144.
Hæmatopota pertinens, 144.
 — *perturbans*, 144.
 — *Vandenbrandeni*, 144.
 — *sp.*, 145.
Hæmenteria officinalis, 23.
Hæmopsis sanguisuga, 18.
Helobdella algira, 20.
Hemiclepsis marginata, 71.
Hippobosca canina, 108.
 — *maculata*, 109.
 — *rufipes*, 108.
Hippocentrum trimaculatum, 145.
Hirudo medicinalis, 13.
 — *troctina*, 17.
Hoplopsyllus anomalus, 105.
Howardina albolineata, 154.
Hyalomma ægyptium, 44.
 — *syriacum*, 45.
Hystrichopsylla talpæ, 104.
Ianthinosoma Lutzi, 154.
 — *posticatum*, 154.
Ixodes pilosus, 36.
 — *ricinus*, 34.
Laelaps echidninus, 59.
Leptocimex Boueti, 81.
Leptoconops sp., 148.
Leptopsylla musculi, 105.
Limnatis granulosa, 17.
 — *turkestanica*, 18.
Liponyssus arcuatus, 58.
 — *saurarum*, 58.
Lynchia lividicolor, 108.
 — *maura*, 107.
Lyperosia irritans, 134.
Mansonioides pseudotitillans, 153.
 — *uniformis*, 151, 153, 161.
 — *sp.*, 160.
Margaropus annulatus, 41.
 — *australis*, 41.
 — *calcaratus*, 42.
 — *decoloratus*, 42.
Melophagus ovinus, 109.
Mesopsylla erecta, 104.
Microlynchia pusilla, 108.
Olfersia capensis, 108.
Ophionyssus natricis, 58.
Ornithodorus coniceps, 56.
 — *lahorensis*, 56.
 — *Megnini*, 56.
 — *moubata*, 53.
 — *rostratus*, 56.
 — *Savignyi*, 55.
 — *talaje*, 56.
 — *turicata*, 56.
 — *venezuelensis*, 57.
Ornithomyia lagopodis, 110.
Ozobanchus Shipleyi, 28.
Palæopsylla gracilis, 164.

- Pangonia Beckeri*, 145.
— *infusca*, 145.
— *Negrettii*, 145.
Pediculus capitis, 68.
— *vestimenti*, 60.
Penicillidia Blasii, 111.
Penicillidia conspicua, 110.
— *Dufouri*, 111.
— *vexata*, 111.
Phlebotomus papatasii, 148.
— *pernicius*, 149.
— *verrucarum*, 149.
Phtirius inguinalis, 69.
Piscicola geometra, 26.
Placobdella brasiliensis, 25.
— *catenigera*, 23.
Platybdella soleæ, 25.
Pontobdella muricata, 26.
Pteroptus vespertilionis, 59.
Pulex irritans, 91.
Pygiopsylla ahalæ, 153.
Rhipicephalus appendiculatus, 38.
— *bursa*, 39.
— *capensis*, 40.
— *evertsi*, 40.
— *sanguineus*, 37.
— *simus*, 40.
— *sp.*, 41.
Rhodnius prolixus, 85.
Sarcopsylla penetrans, 106.
Simulium argyreatum, 147.
— *columbacense*, 146.
— *fasciatum*, 147.
— *hatipes*, 147.
— *maculatum*, 147.
— *reptans*, 147.
Spifopsyllus cuniculi, 105.
Stegomyia fasciata, 150, 151, 153, 154,
155, 156, 157.
Stomoxys Boueti, 133.
— *Bouffardi*, 133.
— *Bouvieri*, 133.
— *calcitrans*, 127.
— *glauca*, 133.
— *nigra*, 133.
— *sexvittata*, 134.
— *soudanensis*, 134.
Tabanus biguttatus, 136.
— *bovinus*, 136.
— *bromius*, 137.
Tabanus congolensis, 137.
— *Cordieri*, 137.
— *ditæniatus*, 137.
— *fasciatus*, 137.
— *fumifer*, 137.
— *fuscipes*, 138.
— *fuscomarginatus*, 138.
— *glaucoptis*, 138.
— *gratus*, 138.
— *hilarius*, 138.
— *lineola*, 139.
— *minimus*, 139.
— *obliquemaculatus*, 139.
— *orientis*, 139.
— *pallidifacies*, 139.
— *par*, 139.
— *partitus*, 139.
— *secedens*, 139.
— *septentrionalis*, 140.
— *socialis*, 140.
— *socius*, 140.
— *striatus*, 140.
— *subcallosus*, 141.
— *sutis*, 141.
— *tæniola*, 141.
— *thoracinus*, 141.
— *tropicus*, 141.
— *vagus*, 141.
— *varietus*, 142.
— *sp.*, 142.
Tæniorrhynchus annulipes, 154.
— *domesticus*, 154.
Theobaldia longæareolata, 153.
Trachelobdella lubrica, 28.
— *punctata*, 28.
— *scorpii*, 28.
Triatoma Chagasi, 83.
— *dimidiata*, 83.
— *geniculata*, 83.
— *infestans*, 83.
— *megista*, 81.
— *protareta*, 84.
— *rubrofasciata*, 84.
— *sanguisuga*, 84.
— *sordida*, 85.
— *vitticeps*, 85.
Trumbicula akamushi, 30.
Xenopsylla brasiliensis, 90.
— *cheopis*, 87.
— *cleopatæ*, 91.

INDEX ALPHABÉTIQUE DES PARASITES

- Acanthocheilonema perstans*, 54, 67, 68, 93, 142, 146, 154.
Achromaticus vesperuginis, 59.
Actinocephalus parvus, 95, 97, 101.
Agamomermis culicis, 160.
Agrippina bona, 100.
Amibe indéterminée, 14.
Amæbidium sp., 147.
Anaplasma argentinum, 42.
 — centrale, 42.
 — marginale, 39, 40, 41, 42, 43.
Anastatus viridiceps, 118.
Apergillus glaucus, 155.
 — niger, 155.
Baccellie anophelie, 158.
Bacille du charbon, 14, 74, 127.
 — du choléra des poules, 57, 74.
 — lépreux, 46, 68, 75, 79, 91, 106, 128, 150.
 — de la lèpre murine, 59.
 — de Loutra, 155.
 — paratyphique B., 15.
 — pesteux, 60, 68, 75, 79, 87, 91, 93, 96, 97, 98, 103, 105, 128, 150.
 — du rouget du porc, 15.
 — de la septicémie du lapin, 15.
 — — murine, 74.
 — tuberculeux, 15, 76.
 — typhique, 15, 61, 68.
Bacillus acidophilus stegomyiæ, 155.
 — pediculi, 60.
 — Proteus X19, 61.
Bactéries indéterminées, 13, 41, 55, 73.
Blastocystis sanguisuga, 18-19.
Bodo sp., 26, 130.
Caulleryella anophelis, 158.
Ceratopogon sp., 161.
Cercaires enkystées, 158.
Chalcis amenocles, 118, 126.
Champignons et levûres indéterminés, 55, 98, 109, 110, 115, 119, 145, 155.
Chilomastix Caulleryi, 19.
Cœlalysis glossinophaga, 118, 126.
Cœlomycidium simulii, 147.
Conostigmus Rodhaini, 123.
Crithidia Christophersi, 37.
 — culicis, 156.
 — fasciculata, 156.
 — hæmaphysalidis, 43.
 — hæmatopini, 70.
 — hyalommiæ, 44.
 — melophagia, 109.
 — Portera, 92.
 — pulicis, 91.
 — Rangel, 85.
 — tabani, 138.
 — tenuis, 144.
 — sp., 35.
Cystoopsis acipenseri, 147.
Dermatobia cyaniventris, 46, 132, 136, 143, 154.
Dipylidium caninum, 92, 93, 95.
Dirhinus inflexus, 118, 126.
Dirofilaria immitis, 95, 97, 154.
 — repens, 154.
Empusa culicis, 155.
 — papatasii, 148.
 — sp., 128.
Entamœba aulastomi, 18.
Eupelminus tarsatus, 118.
Filaria Bancrofti, 79, 153.
 — Grassii, 38, 132.
 — juncea (= Demarquayi), 154.
 — Mitchelli, 50.
 — neglecta, 17, 19, 21.
 — quadrispina, 36.
 — recondita, 38.
 — sp., 46.
Glugea sp., 157.
Grahamella sp., 42.
Granulations de Leishman, 34, 43, 47, 48, 52, 53, 55, 59.
Grégarines indéterminées, 95, 157.
Habronema megastoma, 132.

- Habronema microstoma*, 132.
 — *muscae*, 132.
Hæmogregarina Balfouri, 91.
 — *canis*, 37.
 — *funambuli*, 72.
 — *gerbilli*, 72.
 — *innoxia*, 59.
 — *mauritanica*, 45.
 — *muris*, 59.
 — *musculi*, 71.
 — *nicoriae*, 28.
 — *perniciosa*, 59.
 — *Stepanowi*, 24.
Hæmatopinus tuberculatus, 134.
Hæmoproteus columbae, 52, 57, 107.
 — *noctuae*, 153.
Haltichella edax, 118.
Helminthophana nycteribiae, 111, 112.
Herpetomonas algeriense, 156.
 — *ctenocephali*, 93, 94, 96.
 — *ctenophthalmi*, 103.
 — *ctenopsyllae*, 105.
 — *Debrenii*, 102.
 — *nycteribiae*, 111.
 — *Pattoni*, 90, 99, 102.
 — *pediculi*, 67, 68.
 — *phlebotomi*, 149.
 — *pulicis*, 91.
 — *simuliae*, 146.
 — *subulata*, 144.
 — *sp.*, 19, 20, 92, 96, 97, 101, 130, 133, 140.
Hydrachnides indéterminés, 149, 160.
Hymenolepis carioca, 131.
 — *diminuta*, 90, 93, 95, 100, 105.
 — *microstoma*, 161.
 — *nana*, 90, 93, 101, 104.
Infusoirs indéterminés, 158.
Ixodiphagus Caucurtei, 36, 50.
 — *texanus*, 44.
Kariolysus lacertæ, 58.
Lankesterella minima, 21.
Lankesteria culicis, 157.
Legerella parva, 97, 101.
Leishmania brasiliensis, 46, 47, 50, 146, 149.
 — *Donovani*, 55, 80, 84.
 — *infantum*, 92, 93.
 — *tropica*, 80, 92, 108, 149, 151.
Loa loa, 54, 123, 132, 134, 137, 142.
Malpighiella refringens, 99.
 — *sp.*, 14.
Mermis sp., 123, 147, 160.
Metamera Schubergi, 21.
Micrococcus melitensis, 75, 128, 150.
Mutilla auxiliaris, 118.
 — *benefactrix*, 117.
 — *glossinae*, 117.
Myxosporidium Heibergi, 123.
Nasonia brevicornis, 118.
Nosema apis, 110.
 — *pulicis*, 95, 96.
 — *stegomyiae*, 157.
Nuttallia equi, 36, 39, 40, 43.
Odontomyia sp., 126.
Onchocerca cæcutiens, 146.
 — *Gibsoni*, 17, 69, 132, 131, 154.
 — *volvulus*, 79, 132, 131.
Paramermis crassa, 147.
Parasites indéterminés, 23, 27.
Phanurus Emersoni, 136.
Philodina parasitica, 158.
Piroplasma annulatum, 42.
 — *argentinum*, 36, 42.
 — *bigeminum*, 41, 42, 43, 44.
 — *bovis*, 35, 44.
 — *caballi*, 35, 39, 41, 45, 48.
 — *canis*, 35, 37, 43, 44, 48, 55.
 — *Gibsoni*, 41.
 — *ovis*, 39.
Plasmodium Danilewskyi, 153.
 — *falciparum*, 151.
 — *malariae*, 151.
 — *vivax*, 151.
 — *sp.*, 77.
Plistophora simulii, 147.
Pneumocoque, 61, 74, 91.
Prolæius glossinae, 118.
Rangelia Vitali, 46.
Rickettsia lectularia, 74, 81.
 — *melophagi*, 109.
 — *pediculi*, 63.
 — *Prowazeki*, 63.
 — *quintana*, 63.
 — *Rickettsi*, 50.
 — *sp.*, 92, 96, 105.
Spalangia muscidarum, 132, 134.
Spirilles, 23, 155.
Spirochètes (voir Treponema),
Staphylocoque, 61, 68.
Steinina rotundata, 98, 101, 103.
Stomatoceras micans, 118.
 — *sp.*, 118.
Streptocoque, 74, 127.
Syntosmophyrum glossinae, 118.
Tetracotyle sp., 19.
Theileria mutans, 37, 39, 40, 43, 45.
 — *parva*, 38, 39, 40, 43, 45.
Thelohania bracteata, 147.
 — *fibrata*, 147.
 — *Legeri*, 157.
 — *multispota*, 147.
 — *varians*, 147.
Thyridanthrax abruptus, 119.
Treponema ctenocephali, 96.
 — *culicis*, 156.

- Treponema Duttoni*, 51, 53, 55, 67, 70, 77, 151.
 — *gallinarum*, 16, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 129.
 — *glossinæ*, 119.
 — *ictero-hæmorrhagiæ*, 16, 129, 137, 151.
 — *lagopodis*, 35.
 — *Macfieï*, 119, 126.
 — *melophagi*,
 — *Neveuxi*, 52.
 — *Nicollei*, 52.
 — *persicum*, 56.
 — *phlebotomi*, 149.
 — *recurrentis*, 16, 52, 53, 54, 55, 56, 65, 68, 69, 77, 79, 129.
 — *Theileri*, 40, 41, 42.
 — *venezuelense*, 52, 54, 55, 56, 57.
 — *vespertilionis*, 53.
 — *sp.*, 44, 124.
Trichomastic lacertæ, 58.
Trichomonas Ninakohlyakimowi, 18.
 — *Prewazeki*, 19.
Trumbicula *sp.*, 123, 127, 161.
Trypanomonas Danilewskyi, 14.
Trypanoplasma abramidis, 23.
 — *barbi*, 27.
 — *Borrelli*, 17, 27.
 — *cyprini*, 23, 27.
 — *Guernei*, 27.
 — *Gurneyorum*, 27.
 — *Keysselitzi*, 27.
 — *truttæ*, 27.
 — *vaginalis*, 14, 19.
 — *varium*, 23, 26.
 — *sp.*, 26.
Trypanosoma abramidis, 22.
 — *acerinæ*, 22.
 — *barbatulæ*, 22.
 — *barbi*, 22.
 — *Blanchardi*, 78.
 — *Brazili*, 24, 25.
 — *Brucei*, 16, 78, 100, 105, 117, 121, 124, 125, 126, 131, 151.
 — *capræ*, 116, 125.
 — *carassii*, 22.
 — *Cazalboui*, 115, 120, 125, 126, 130, 133, 135, 136.
 — *Cellii*, 131, 136.
 — *congolense*, 121, 124, 125, 126.
 — *cotti*, 28.
 — *Cruzi*, 38, 54, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85.
 — *Danilewskyi*, 22.
 — *dimorphon*, 116, 120, 131, 133.
 — *Duttoni*, 78, 101.
Trypanosoma elegans, 22.
 — *equinum*, 23, 78, 83, 131, 136.
 — *equiperdum*, 17, 131, 135.
 — *Evansi*, 69, 131, 133, 134, 135.
 — *gallinarum*, 123.
 — *gambiense*, 54, 78, 117, 119, 121, 131, 135, 151.
 — *giganteum*, 26.
 — *granulosum*, 17, 22.
 — *Grayi*, 119, 124.
 — *inopinatum*, 20.
 — *Langeroni*, 22.
 — *leptodactyli*, 25.
 — *leucisci*, 22.
 — *Lewisii*, 16, 54, 70, 78, 83, 90, 92, 94, 99, 103, 104, 105, 110.
 — *Marocanum*, 135.
 — *Nabiasi*, 78, 105.
 — *nanum*, 121.
 — *Pecaudi*, 116, 121, 125, 126, 130, 133.
 — *pecorum*, 116, 121, 124, 125, 126, 131, 134, 136.
 — *percæ*, 22.
 — *phoxini*, 22.
 — *rajæ*, 26.
 — *Remaki*, 22.
 — *rhodesiense*, 116, 121.
 — *rotatorium*, 22.
 — *scardinii*, 22.
 — *scyllii*, 26.
 — *simiæ*, 116, 124.
 — *soleæ*, 28.
 — *soudanense*, 131, 133.
 — *squalii*, 22.
 — *talpæ*, 104.
 — *Theileri*, 108, 135, 136.
 — *uniforme*, 115, 116, 120.
 — *variabile*, 26.
 — *vespertilionis*, 58, 81.
 — *Viennæ*, 135.
 — *vittatæ*, 18.
 — *vivax*, 115, 116, 120, 128.
 — *sp.*, 17, 24, 124, 137.
Villa Lloydii, 119.
Virus inconnu (ou peu connu): de l'anémie infectieuse du cheval, 129.
 — du carcinome, 77.
 — de la dengue, 150.
 — de la fièvre aphteuse, 128.
 — — des tran-
 chées, 63.
 — de la fièvre des trois
 jours, 148.

Virus inconnu de la fièvre fluviale du Japon, 30.

- de la fièvre jaune, 150,
- — pourprée des Montagnes Rocheuses, 49, 50, 56.
- de la gastro-entérite épidémique du mouton, 38.
- du goître, 85.
- du Heartwater (Horse-Sickness), 47, 150.
- de la leucémie, 77.
- du Looping-ill, 35.
- de la pellagre, 129, 146.

Virus inconnu de la peste porcine (Hog-Cholera), 15.

- de la poliomyélite aiguë, 128, 134.
- du sarcome, 77.
- de la suette miliaire, 91.
- de la Tick-paralysis, 35, 36, 50.
- du typhus exanthématique, 16, 61, 68.
- de la variole aviaire (Epithélioma contagiosum), 15, 129.
- de la verruga, 149.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	7
CHAPITRE I. — Les Hirudinées	13
I. — <i>Arhynchobdella</i>	13
II. — <i>Rhynchobdella</i>	20
CHAPITRE II. — Les Acariens	30
I. — <i>Trombididæ</i>	30
II. — <i>Ixodidæ</i>	34
III. — <i>Argasidæ</i>	34
IV. — <i>Gamasidæ</i>	57
CHAPITRE III. — Les Anoploures	60
I. — <i>Pediculidæ</i>	60
II. — <i>Hæmatopinidæ</i>	69
CHAPITRE IV. — Les Hémiptères	73
I. — <i>Cimicidæ</i>	73
II. — <i>Reduviidæ</i>	81
CHAPITRE V. — Les Siphonaptères	87
I. — <i>Pulicidæ</i>	87
II. — <i>Sarcopsyllidæ</i>	106
CHAPITRE VI. — Les Diptères	107
I. — Pupiparés	107
A) <i>Hippoboscidæ</i>	107
B) <i>Nycteribiidæ</i>	110
II. — Muscidés (<i>sensu lato</i>)	112
III. — Brachycères (<i>sensu stricto</i>)	135
IV. — Nématocères	146
A) <i>Simulidæ</i>	146
B) <i>Chironomidæ</i>	148
C) <i>Psychodidæ</i>	148
D) <i>Culicidæ</i>	150

CHAPITRE VII. — Considérations sur les Flagellés des Insectes . . .	162
CONCLUSIONS.	169
BIBLIOGRAPHIE.	173
INDEX ALPHABÉTIQUE DES HÔTES.	209
INDEX ALPHABÉTIQUE DES PARASITES.	212
TABLE DES MATIÈRES	217

Imprimerie ERNEST DESSAINT. — Coulommiers. — 6-21.
